

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年11月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-348164

[ST.10/C]:

[JP2002-348164]

出 願 人

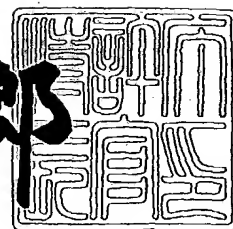
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

2003年 5月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3036527

【書類名】 特許願

【整理番号】 FSP-04175

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/01

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士写真フイルム株式会社内

    【氏名】 中沢 雄祐

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士写真フイルム株式会社内

    【氏名】 古川 弘司

【特許出願人】

    【識別番号】 000005201

    【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100079049

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 中島 淳

    【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084995

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 加藤 和詳

    【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

    【識別番号】 100085279

    【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-189497

【出願日】 平成14年 6月28日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800120

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出して記録媒体上に画像を形成する画像形成手段と、

無端状とされ、記録媒体を所定の位置に保持して長さ方向に搬送する搬送ベルトと、

前記搬送ベルトの幅方向の前記画像形成手段に対する相対的位置、及び、前記記録媒体の前記画像形成手段に対する相対的位置、の少なくとも一方を検知する位置検知手段と、

前記検知された相対的位置に応じて前記画像形成手段による画像形成位置を変更する変更手段と、

を備えたインクジェット記録装置。

【請求項2】 複数のノズルを備え、画像データ信号に基づき静電界を利用して油性インクを前記複数のノズルから吐出させて記録媒体上に画像を形成する画像形成手段と、

前記複数のノズルの一部にインクの吐出不良が発生した場合には、このノズルでの画像形成に代えて、他の正常なノズルにより画像形成するように補間処理をおこなう補間処理手段と、

を備えたインクジェット記録装置。

【請求項3】 画像データ信号に基づき、静電界を利用して油性インクを吐出することにより記録媒体上に画像を形成する画像形成手段と、

帯状でかつ無端状とされ、記録媒体を保持して搬送する記録媒体搬送手段と、

前記記録媒体搬送手段、及び、前記記録媒体搬送手段に保持された記録媒体の少なくとも一方の前記記録媒体搬送手段の幅方向の位置を検知する位置検知手段と、

前記位置検知手段により検知された位置に基づいて前記画像形成手段の前記記録媒体搬送手段の幅方向の位置を制御する位置制御手段と、

を備えたインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記画像形成手段は、記録媒体の搬送方向と略垂直の方向に配置された複数のノズルを備え、この複数のノズルによる画像形成は、記録媒体の搬送方向に主走査をすることにより行われることを特徴とする、請求項3に記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記複数のノズルは、副走査方向の画像形成領域の一端から他端にわたって配置されていることを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

画像データ信号に基づき、印刷媒体に印刷画像を形成する印刷方法として、電子写真方式、昇華型及び溶融型熱転写方式、インクジェット方式などがある。電子写真方式は、感光体ドラム上に帯電及び露光により静電潜像を形成するプロセスを必要とし、システムが複雑となり高価な装置となる。熱転写方式は、装置は安価であるが、インクリボンを用いるため、ランニングコストが高くかつ廃材が出る。一方インクジェット方式は、安価な装置で、且つ必要とされる画像部のみにインクを吐出し記録媒体上に直接印刷を行うため、色剤を効率良く使用でき、ランニングコストも安い。

【0003】

インクジェット方式を採用した印刷技術として、例えば、ドラム上に記録媒体を保持・搬送する方法（特許文献1参照）、キャップスタンローラで記録媒体を挟持・搬送する方法（特許文献2参照）、無端ベルト上に記録媒体を保持し搬送する方法（特許文献3、特許文献4、特許文献5参照）等がある。このうち高速で印刷を行う際には、無端ベルトによる記録媒体搬送方法が有効であり、特に記録媒体の幅と同等の印字長さを有する固定式フルラインヘッドを組み合わせる事により高速印刷が可能となる。一方、無端ベルトを使用した際には、ベルトの中

方向の蛇行が描画画質を劣化させるため、ベルトを張架する複数のローラの相対位置を変えて無端ベルト両端での張力を変化させたり、該ローラの形状を最適化して無端ベルトが蛇行した際に元の位置に戻る復元力を与えたりして改善することは公知であるが、高い解像力で高速描画を行う場合には高精度な制御が必要とされ技術的に難しい。また、フルラインヘッドを用いた場合、ノズル数が多いことからノズルの詰まりや故障によってヘッドとしての不具合が発生し、画像を劣化させる。特に復帰が難しい不吐出ノズルが発生した場合には、ヘッドそのものの交換が必要であり、交換が終了するまでは印刷システムの生産性はゼロとなる。

【0004】

【特許文献1】

特公昭48-8005号公報

【特許文献2】

特開2001-171103号公報

【特許文献3】

特開平2-238948号公報

【特許文献4】

特開2001-199071号公報

【特許文献5】

特開2002-103598号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の問題点に着目してなされたものであり、簡易な方法により、高画質な画像の形成を可能とするインクジェット記録装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達するために、請求項1に記載のインクジェット記録装置は、インクを吐出して記録媒体上に画像を形成する画像形成手段と、無端状とされ、記録

媒体を所定の位置に保持して長さ方向に搬送する搬送ベルトと、前記搬送ベルトの幅方向の前記画像形成手段に対する相対的位置、及び、前記記録媒体の前記画像形成手段に対する相対的位置、の少なくとも一方を検知する位置検知手段と、

前記検知された相対的位置に応じて前記画像形成手段による画像形成位置を変更する変更手段と、を含んで構成されている。

【0007】

本発明の画像形成手段は、インクを吐出して記録媒体上に画像を形成する。画像の記録は、記録媒体が、無端状の搬送ベルトによってこの搬送ベルトの長さ方向へ搬送されながら行われる。このとき、搬送ベルトが、所定の位置からベルトの幅方向に移動することにより、本来の位置へインクの吐出を行えない可能性がある。そこで、位置検知手段で、搬送ベルトの幅方向の前記画像形成手段に対する相対的位置、及び、前記記録媒体の前記画像形成手段に対する相対的位置、の少なくとも一方を検知する。そして、変更手段で、検知された相対的位置に応じて前記画像形成手段による画像形成位置を変更する。

【0008】

上記のようにして画像形成手段による画像形成位置を変更することにより、搬送ベルト自体の張力を変化させたり、搬送ベルトに復元力を作用させて、搬送ベルトの位置制御を行う場合と比較して、より簡易に高画質な画像を形成することができる。

【0009】

また、請求項2に記載のインクジェット記録装置は、複数のノズルを備え、画像データ信号に基づき静電界を利用して油性インクを前記複数のノズルから吐出させて記録媒体上に画像を形成する画像形成手段と、前記複数のノズルの一部にインクの吐出不良が発生した場合には、このノズルでの画像形成に代えて、他の正常なノズルにより画像形成するように補間処理をおこなう補間処理手段と、を含んで構成されている。

【0010】

本発明の画像形成手段は、複数のノズルからインクを吐出して記録媒体上に画像を形成する。このとき、複数のノズルのうちの一部にインクの吐出不良が発生

した場合には、そのノズルによる画像形成部分が適切に画像形成されないため、画像の劣化を生じさせる。そこで、補間処理手段により、複数のノズルの一部にインクの吐出不良が発生した場合には、このノズルでの画像形成に代えて、他の正常なノズルにより画像形成するように補間処理をおこなう。なお、ここでのインクの吐出不良とは、インクの不吐出、吐出量異常、吐出方向異常を意味する。

## 【 0 0 1 1 】

上記構成によれば、補間処理手段により、インクの吐出不良のノズルによる画像形成部分が補間されるので、ノズル自体を交換することなく、形成される画像の劣化を防止することができる。

## 【 0 0 1 2 】

請求項 3 に記載のインクジェット記録装置は、画像データ信号に基づき、静電界を利用して油性インクを吐出することにより記録媒体上に画像を形成する画像形成手段と、帯状でかつ無端状とされ、記録媒体を保持して搬送する記録媒体搬送手段と、前記記録媒体搬送手段、及び、前記記録媒体搬送手段に保持された記録媒体の少なくとも一方の前記記録媒体搬送手段の幅方向の位置を検知する位置検知手段と、前記位置検知手段により検知された位置に基づいて前記画像形成手段の前記記録媒体搬送手段の幅方向の位置を制御する位置制御手段と、を含んで構成されている。

## 【 0 0 1 3 】

上記構成によれば、位置制御手段によって、記録媒体搬送手段及び記録媒体の少なくとも一方の位置に基づいて画像形成手段の位置が制御されるので、搬送ベルト自体の張力を変化させたり、搬送ベルトに復元力を作用させて、搬送ベルトの位置制御を行う場合と比較して、より簡易に高画質な画像を形成することができる。

## 【 0 0 1 4 】

なお、前記インクジェット記録装置は、請求項 4 に記載のように、前記画像形成手段は、記録媒体の搬送方向と略垂直の方向に配置された複数のノズルを備え、この複数のノズルによる画像形成は、記録媒体の搬送方向に主走査をすることにより行われることを特徴とすることができる。ここでの記録媒体の搬送方向と



略垂直の方向とは、記録媒体の面上における記録媒体の搬送方向と略垂直の方向をいう。

## 【0015】

また、前記インクジェット記録装置は、請求項5に記載のように、前記複数のノズルは、副走査方向の画像形成領域の一端から他端にわたって配置されていることを特徴とすることもできる。この構成によれば、副走査方向の画像形成領域の全てに1回の主走査で画像形成することができ、高速に画像形成を行うことができる。

## 【0016】

また、前記インクジェット記録装置は、前記複数のノズルの中から吐出不良のある吐出不良ノズルを検出する吐出不良ノズル検出手段をさらに備え、前記位置制御手段は、前記吐出不良ノズル検出手段により検出された吐出不良ノズルに代えて、吐出不良のない正常ノズルで画像形成が行われるように前記画像形成手段を移動させることを特徴とすることもできる。

## 【0017】

これにより、吐出不良ノズルに代えて正常ノズルで画像形成することが可能になるので、ノズル自体を交換することなく、形成される画像の劣化を防止することができる。

## 【0018】

また、前記インクジェット記録装置は、前記記録媒体の前記記録媒体搬送手段への保持を静電的手段により行うことを特徴とすることもできる。

## 【0019】

さらに、前記インクジェット記録装置は、前記記録媒体搬送手段保持された前記記録媒体を静電的手段及び力学的手段の少なくとも一方の手段により剥離することを特徴とすることもできる。

## 【0020】

また、前記インクジェット記録装置は、前記油性インクが、固有電気抵抗値  $10^9 \Omega \text{ cm}$  以上かつ比誘電率 3.5 以下の非水溶媒中に、少なくとも着色粒子を分散したものであることを特徴とすることもできる。

【 0 0 2 1 】

また、前記インクジェット記録装置は、前記画像形成手段から前記油性インクを回収するインク回収手段と、前記インク回収手段により回収された前記油性インクを前記画像形成手段へ供給するインク供給手段と、をさらに備えたことを特徴とすることもできる。

【 0 0 2 2 】

また、前記インクジェット記録装置は、前記記録媒体上に吐出された前記油性インクを定着する定着手段を有することを特徴とすることもできる。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

本発明は、インクジェット記録装置についてのものであるが、特に、インクジェット記録装置に供給される記録媒体に、油性インクを静電界によって吐出するインクジェット法で画像を形成するものに好適に適用される。ここでは、上記形式を用いたインクジェット記録装置を例に説明する。

【 0 0 2 4 】

本発明にかかるインクジェット法は油性インクを使用することから、水性インクのようなインク吸収による紙のコックリングがなく、記録媒体の制約が少ない。さらに、荷電した着色粒子を含む油性インクを使用することによって、着色粒子は高濃度化して吐出され、滲みのない高濃度で鮮明な画像が形成され、インクジェット専用紙のみならず通常のオフセット印刷用紙あるいはプラスチックフィルムに画像形成した場合にも解像力の高い画像が形成できる。

【 0 0 2 5 】

本発明の適用されたインクジェット記録装置の構成例を以下に示す。ただし本発明は以下の構成例に限定されるものではない。

【 0 0 2 6 】

まずは、図 1 及び図 2 に示す記録媒体に片面 4 色印刷を行う装置の概要について説明する。

【 0 0 2 7 】

図1に示される、インクジェット記録装置1は、フルカラー画像形成を行うための4色分の吐出ヘッド2C、2M、2Y、2Kから構成される吐出ヘッド2にインクを供給し、さらに吐出ヘッド2からインクを回収するインク循環系3、図示されないコンピュータ、RIP等の外部機器からの出力により吐出ヘッド2を駆動させるヘッドドライバ4、位置制御手段5、を備える。またインクジェット記録装置1は、3つのローラ6A、6B、6Cに張架された搬送ベルト7、搬送ベルト7の幅方向の位置を検知可能な光学センサなどで構成された搬送ベルト位置検知手段8、記録媒体Pを搬送ベルト上に保持するための静電吸着手段9、画像形成終了後に記録媒体Pを搬送ベルト7から剥離するための除電手段10及び力学的的手段11を備える。搬送ベルト7の上流、下流には、記録媒体Pを図示されないストッカーから搬送ベルト7に供給するフィードローラ12およびガイド13、剥離後の記録媒体Pへインクを定着させると共に図示されない排紙ストッカーに搬送する定着手段14及びガイド15が配置されている。またインクジェット印刷装置1の内部には、搬送ベルト7を挟んで吐出ヘッド2に対向する位置には、記録媒体位置検出手段16を有し、さらに油性インクから発生する溶媒蒸気を回収するための排出ファン17及び溶媒蒸気吸着材18からなる溶媒回収部が配置され、装置内部の蒸気は該回収部を通して装置外部に排出される。

## 【0028】

図2は、搬送ベルト7及び位置制御手段5の説明の為に図1に示すインクジェット装置1の主要部のみを抜き出した図である。搬送ベルト7は、寸度安定性に優れ、耐久性を有する材料で形成されており、金属、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、その他の樹脂及びそれらの複合体から成る。後述のように記録媒体Pの搬送ベルト上への保持あるいは剥離を静電手段を用いて行う場合には、搬送ベルト7はローラ6A、6B、6Cと接する側に導電性を有しても良く、その場合には金属ベルト上に上記の樹脂材料でコーティングする、接着材等で樹脂シートを張り合わせる、あるいは上記樹脂ベルトの裏面に蒸着等により金属層を設けることが好ましい。また搬送ベルト7の記録媒体Pに接する表面は平滑であることが好ましく、その場合には記録媒体Pの吸着性が良好になる。搬送ベルト7は3つのローラ6A、6B、6Cに張架され、ローラ6A、6B、6Cのうち少なくとも一

つは図示されない駆動源と連結されている。搬送ベルト 7 は例えば公知の方法により有る程度の蛇行抑制がなされている。蛇行抑制の方法としては、搬送ベルト位置検知手段 8 の出力により、ローラ 6 C をテンションローラとしてその軸を他のローラ 6 B、6 C の軸に対して傾けることにより、搬送ベルト両端でのテンションを変えて、蛇行を補正する方法などがある。またローラ 6 A、6 B、6 C の軸方向の断面形状を工夫するなどの方法も好適に使用される。図 2 で、吐出ヘッド 2 は各色のヘッドのノズル配列方向を搬送ベルト 7 の幅方向に配置して有り、位置制御手段 5 の上に配置され、搬送ベルト 7 による記録媒体搬送により主走査を行っている。位置制御手段 5 は、図示しないモータなどを含んで構成され、搬送ベルト位置検知手段 8 の出力に基づくシステム制御部 3 0 (後述) からの指示により、吐出ヘッド 2 を図中矢印 X 方向 (搬送ベルト幅方向) に移動可能とされている。このように搬送ベルト 7 による記録媒体搬送により主走査を行うことで、市販のインクジェットプリンタの様にヘッドでシリアルスキャンする場合に比べて、高速描画が可能となる。

## 【 0 0 2 9 】

図 3 は、本実施形態の制御系の概略ブロック図を示すものである。CPU、ROM、RAM を含んで構成されるシステム制御部 3 0 は、搬送ベルト位置検知手段 8、記録媒体位置検知手段 1 6、位置制御手段 5、ヘッドドライバ 4、図 2 には図示されていないローラ駆動モータ 3 2、メモリ部 3 4、不良ノズル検出手段 3 6、及び指示部 3 8 と接続されている。

## 【 0 0 3 0 】

搬送ベルト位置検知手段 8 は、搬送ベルト 7 の端部の位置 P 1 を検出し、検出した位置 P 1 をシステム制御部 3 0 へ出力する。記録媒体位置検知手段 1 6 は、記録媒体の端部の位置 P 2 を検出し、検出した位置 P 2 をシステム制御部 3 0 へ出力する位置制御手段 5 は、システム制御部 3 0 からの指示に基づいて、搬送方向と直交する移動に移動可能とされている。ローラ駆動モータ 3 2 は、ローラ 6 A、6 B、6 C の少なくとも 1 つに駆動力を供給するモータである。ヘッドドライバ 4 は、画像データに基づいて各ノズルの動作を制御する部分である。不良ノズル検出手段 3 6 は、吐出ヘッド 2 のノズルの中で、不吐出、吐出量異常、吐出

方向異常などが発生している不良ノズルを検出し、その不良ノズルの位置を、随時、システム制御部 3 0 へ出力する。指示部 3 8 は、ユーザーが、インクジェット記録装置 1 での記録処理を開始／終了するための指示を含む、各種指示を行うためのものである。

## 【 0 0 3 1 】

メモリ部 3 4 には、搬送ベルト 7 の理想位置 P 0 が記憶され、さらに、理想位置 P 0 と搬送ベルト位置検知手段 8 により実際に検知された搬送ベルト 7 の位置 P との差分 S と、吐出ヘッド 2 の移動量 M との関係（図 5 参照）が記憶されている。ここで移動量 M とは、吐出ヘッド 2 と搬送ベルト 7 との相対位置が搬送ベルト 7 が理想位置 P 0 に位置する場合の両者の相対位置関係と同様になるように移動させる際の移動量であり、差分 S に対応して定められる値である。また、メモリ部 3 4 には、不良ノズル検出手段 3 6 により検出された不良ノズルの位置、数が記憶されている。

## 【 0 0 3 2 】

ここで本発明にかかる画像形成方法についてさらに図 2 を用いて説明する。吐出ヘッド 2 としてマルチチャンネルヘッドを用いた場合には、搬送ベルト 7 に記録媒体 P を保持した状態で、記録媒体を搬送し、吐出ヘッド 2 を搬送ベルト巾方向に副走査することによって画像形成がなされる。その際にはヘッドのノズル密度と描画解像力の関係、インターレースの方法により、吐出ヘッド 2 の副走査方法は選択される。記録媒体全面に記録を行うために、搬送ベルト 7 は記録媒体を担持した状態で複数回の回転を行うため、搬送ベルトの巾方向の蛇行は筋ムラとなって画像を劣化させる。それに対し、本発明では搬送ベルト位置検知手段 8 により搬送ベルトの記録媒体搬送方向と垂直方向（搬送ベルト巾方向）の搬送ベルト 7 の位置を検知し、その出力に基づいて位置制御手段 5 を駆動して、搬送ベルト 7 の巾方向のズレ分だけ、吐出ヘッド 2 を移動させる（以下、この吐出ヘッドの移動にかかる一連の処理を「吐出ヘッド移動処理」という）。図 4 を参照して、この吐出ヘッド移動処理の詳細を説明する。

## 【 0 0 3 3 】

指示部 3 8 からインクジェット記録装置 1 での記録処理の開始指示が入力され

ると、システム制御部30は吐出ヘッド移動処理を開始する。本処理は、記録処理開始から所定時間ごと繰り返される。そこで、ステップST1で、所定時間経過するまで待機し、所定時間経過した場合には、ステップST2で、搬送ベルト位置検知手段8から出力された搬送ベルト位置P1を読み取ると共に、メモリ部34に記憶されている理想位置P0を読み取り、理想位置P0と搬送ベルト位置Pとの差分Sを算出する。ステップST3で、算出された差分Sに対応する移動量Mをメモリ部34から読み出す。例えば、算出された差分が $S_2$ の場合には、図5に示すように、移動量 $M_2$ が読み出される。ステップST4で、移動量 $M=0$ でないかどうかを判断する。移動量 $M=0$ の場合には、ステップST1に戻って以下の処理を繰り返す。これは、図5に示すように、搬送ベルト7のずれ量が $S_{-1} \leq S \leq S_1$ の場合には、形成される画像への影響が少ないため、移動量 $M=0$ として位置制御手段5の移動を行わないためである。ステップST4での判断が肯定された場合には、ステップST5で移動量Mだけ移動するように位置制御手段5へ移動指示を出力して、ステップST1へ戻る。本処理は、搬送ベルト7の運転中繰り返される。

## 【0034】

システム制御部30からの移動指示を受け取った位置制御手段5は、移動指示どおりに移動する。これにより、吐出ヘッド2と搬送ベルト7との相対位置が修正される。

## 【0035】

なお、上記では、搬送ベルト位置検知手段8による位置検知は、搬送ベルトの端部の位置を検知したが、その他の位置、例えば、搬送ベルト上に検知マークを配置しそれを検知する等、種々の位置の検知方法が可能である。これにより、搬送ベルトの蛇行を補正でき、筋ムラのない高画質な画像が形成できる。

## 【0036】

なお、吐出ヘッド2として、副走査方向の画像形成領域の全てをカバーするフルラインヘッドを用いた場合には、搬送ベルト7に記録媒体Pを保持した状態で、記録媒体を搬送し、吐出ヘッド2を一回通っただけで（1回の主走査で）副走査することなく全面描画がなされる。この場合、吐出ヘッド2のノズル密度は描

画解像力と同等として、通常は吐出ヘッドは無稼働とするのが普通である。それゆえ、通常は搬送ベルトの蛇行により、斜め描画等の記録画像の変形が発生する。それに対し、本発明では搬送ベルト位置検知手段 8 により搬送ベルトの幅方向の搬送ベルト 7 の位置を検知し、その出力に基づいて位置制御手段 5 を駆動して、搬送ベルト 7 の巾方向のズレ分だけ、吐出ヘッド 2 (フルラインヘッド) を移動させるので、搬送ベルト 7 の蛇行を補正でき、高画質な画像が形成することができる。

## 【 0 0 3 7 】

また、上記では、搬送ベルト 7 の位置に基づいて搬送ベルト 7 の蛇行を補正したが、記録媒体の位置 P 2 に基づいて搬送ベルト 7 の蛇行を補正することもできる。この場合には、記録媒体位置検出手段 1 6 により、記録媒体 P の搬送方向に垂直な方向の位置を検知し、検知された位置に応じて、吐出ヘッド 2 を移動させて画像形成を行う。

## 【 0 0 3 8 】

次に本発明によって得られる他の望ましい効果についても説明する。

## 【 0 0 3 9 】

吐出ヘッド 2 の任意のノズルに不吐出、吐出量変化、吐出方向変化等の不具合が生じた場合には、後述するようにメンテナンスステーションにおいて不具合ノズルの復帰を行う。一方、復帰を行っても不具合が解消しない場合には、不具合ノズルを含むヘッドの交換が必要となる。特に無稼働のフルラインヘッドを用いたシステムの場合では、ヘッドを交換するまではシステムの稼働は不可能となる。本発明では、このような場合でも、不具合ノズルの検知・特定を行い、搬送ベルト位置検知手段 8 により搬送ベルトの記録媒体搬送方向と垂直方向の搬送ベルト 7 の位置を検知し、その出力値と該不具合ノズルの描画位置を補間することを可能とする移動量とに基づいて位置制御手段 5 を駆動して吐出ヘッド 2 を移動させる。具体的には、記録媒体 P を担持した搬送ベルト 7 の 1 回目の吐出ヘッド通過時には、不具合ノズルを除く全てのノズルで画像形成を行い、剥離手段を駆動せずに 2 回目の吐出ヘッド通過時に、上記の吐出ヘッド移動を行い不具合ノズルの画像形成位置を他の正常ノズルで描画補間 (以下、上記一連の処理を「補間処

理」という)する事によってなされる。なお、上記の補間処理は、CPU、ROM、RAMを含んで構成される図示しない補間処理手段としてのシステム制御部30に不具合ノズルについての情報が入力され、このシステム制御部30が不具合ノズルについての情報、及び、画像データに基づいて、ヘッドドライバ4に指示を出すことにより行われる。図6を参照して、上記補間処理の詳細について説明する。

#### 【0040】

指示部38からインクジェット記録装置1での記録処理の開始指示が入力されると、システム制御部30では、図6に示す補間処理が開始される。ステップST10で、不良ノズルが有るかどうかが、すなわち、メモリ部34に不良ノズルの位置、数が記憶されているかどうかを判断する。不良ノズルがなければ、ステップST11へ進み、通常の画像形成処理が行われる。不良ノズルが有る場合には、ステップST12で、吐出ヘッド2のクリーニングを実施するように所定の処理部へ指示を出す。ステップST13で、クリーニングが完了するまで待機する。クリーニングが完了すると、ステップST14で、不良ノズル検出手段36による検知の結果から、吐出ノズルの異常が解消されたかどうか判断される。判断が肯定された場合には、ステップST11へ進み、通常の画像形成処理が行われる。判断が否定された場合には、ステップST15で、画像形成を行うかどうかを判断する。この判断は、不良ノズルの数、位置に基づいて行ってもよいし、指示部38からの入力(ユーザーからの指示)に基づいて行ってもよい。画像形成を行わないと判断された場合には、本処理を終了する。画像形成を行うと判断された場合には、ステップST16で、正常な吐出ノズルのみで画像形成処理を行う。ここでは不良ノズルでの画像形成は停止される。ステップST17で、メモリ部34に記憶されている不良ノズルの位置に基づいて、この不良ノズルに代えて正常ノズルで画像形成が行われるように、補間用画像データ、及び吐出ヘッド2の位置を決定する。ステップST18で、決定された位置への移動指示を位置制御手段5へ出力し、ステップST19で、決定された補間用画像データをヘッドドライバ4へ出力する。そして、ステップST20で、決定された画像データに基づいて正常ノズルにより補間画像形成処理が行われて本処理は終了する。



【 0 0 4 1 】

次に本発明にかかる図2のシステムの構成要素を含め画像形成手順について説明する。フィードローラ12は公知のローラが使用でき、記録媒体に対するフィード能力が高まるように配置される。また記録媒体P上には埃・紙粉等が付着していることがあるため、それらの除去を行うことが望ましい。除去手段としては公知の吸引除去、吹き飛ばし除去、静電除去等の非接触法その他、ブラシ、ローラ等による接触法が使用でき、本発明では望ましくはエアー吸引、あるいはエアーによる吹き飛ばしのいずれか、あるいはそれらを組み合わせて使用される。またフィードローラを微粘着ローラにより構成するとともに、該ローラクリーナーを設けた構成とし、記録媒体フィード時に埃・紙粉等の除去を行っても良い。フィードローラによって供給された記録媒体Pはガイド13を経て、搬送ベルト7に搬送される。ここでは搬送ベルトとして金属ベルトにフッ素樹脂コートを行った搬送ベルトを例にとって説明するが、本発明はそれに限定されるものではなく、前述の種々の搬送ベルトが使用可能である。なお、搬送ベルト7の金属裏面はローラ6Aを介して接地されている。搬送された記録媒体は静電吸着手段9により搬送ベルト上に静電吸着される。図1では負の高圧電源に接続されたスコトロロン帯電器により静電吸着がなされる。静電吸着手段としては、スコトロロンの他、コトロロン、固体チャージャ、放電針等種々の方法が適用でき、また後述するように導電性ローラも好適に使用される。静電吸着手段9により、記録媒体Pが搬送ベルト7上に浮き無く静電吸着されると共に、記録媒体表面を均一帯電する。ここでは静電吸着手段を記録媒体の帯電手段としても利用しているが、別途設けても良い。記録媒体を帯電する際の搬送ベルト搬送速度は安定に帯電できる範囲なら良く、画像形成時の搬送速度を同じでも良いし、異なっても良い。また複数回の回転によって静電吸着手段を複数回作用させ、均一帯電を行っても良い。帯電された記録媒体Pは搬送ベルト7によって吐出ヘッド部まで搬送され帯電電位をバイアスとして記録信号電圧を重ねることにより静電インクジェット画像形成がなされる。ここで、搬送ベルトの加熱手段を設け、記録媒体温度を高めることも描画画質の向上に有効であり、吐出されたインク液滴の印刷媒体上での速やかな定着を促進するため、より一層滲みが抑制される。画像形成された

記録媒体 P は除電手段 1 0 により除電され、力学的手段 1 1 により搬送ベルト 7 より剥離されて定着部へ搬送される。図 1 では除電手段として、AC コロトロン除電器の例を示しているが、スコロトロン、固体チャージャ、放電針等種々の方法が適用でき、また後述するように導電性ローラも好適に使用される。力学的手段としては、剥離用ブレード、逆回転ローラ、エアナイフ等公知の技術を適用可能である。剥離された記録媒体 P は画像定着手段 1 4 に送られ、定着がなされる。定着手段としては、加熱定着、溶媒定着、フラッシュ露光定着などの公知の手段を単独、あるいは組み合わせて使用できる。加熱定着では赤外線またはハロゲンランプやキセノンフラッシュランプ照射、あるいはヒーターを利用した熱風定着、ヒートロール定着が一般的である。また記録媒体として、コート紙やラミネート紙を用いた場合には、急激な温度上昇により紙内部の水分が急激に蒸発し、紙表面に凹凸が発生するブリスターと呼ばれる現象が生じるため、複数の定着器を配置し、紙が徐々に昇温するように、電力供給及び／または定着器の記録媒体までの距離を変えることが、ブリスターを防止する上で好ましい。溶媒定着ではインク中の樹脂成分と親和性のある溶媒を噴霧または蒸気の暴露をし、余分な溶媒蒸気は回収する。またキセノンランプ等を使用してのフラッシュ定着は、定着を短時間に行えるという利点がある。なお、少なくとも吐出ヘッド 2 による油性インク画像形成から、画像定着手段 1 4 による定着までの行程では、記録媒体上の画像には何物も接触しないように保たれることが望ましい。定着の際の記録媒体の移動速度は、任意にとることができ、画像形成時の搬送ベルト 7 の搬送速度と同じであっても良いし、異なっても良い。異なっている場合には、画像定着手段 1 4 の直前に記録媒体 P の速度バッファを設けることも好適に行われる。定着された記録媒体 P は、ガイド 1 5 を通って図示されない排紙ストッカーに排紙される。また本インクジェット記録装置は油性インクから発生する溶媒蒸気の回収手段を有する。回収手段は溶媒蒸気吸収材 1 8 からなり、溶媒蒸気吸着材としては各種活性炭が好適に使用され、排気ファン 1 7 により機内の溶媒蒸気を含む気体が吸着材に導入され、蒸気が吸着回収された後、機外に排気される。本発明は上記例に限定されず、ローラ、帯電器、等の構成デバイスの数、形状、相対配置、帯電極性等は任意にとれる。また上記システムでは 4 色描画について記述

しているが、淡色インクや特色インクと組み合わせてもっと多色のシステムとしても良い。

#### 【 0 0 4 2 】

以下に画像形成工程についてさらに詳述する。図 1 に示すインクジェット記録装置 1 は図 3 示すシステム制御部 3 0 を含む。このシステム制御部 3 0 は図示しないコンピュータ、R I P、画像スキャナ、磁気ディスク装置、画像データ伝送装置等の外部装置からの画像データを受け、色分解を行うと共に、分解されたデータに対して適当な画素数、階調数に分割演算し、スクリーニング処理、網点面積率の演算を行うと共に各ヘッドドライバ 4 に振り分ける。また、システム制御部 3 0 は、搬送ベルト 7 の搬送タイミングに合わせた吐出ヘッド 2 及び位置制御手段 5 の移動、油性インクの吐出タイミングの制御を行う。吐出タイミングの制御は、記録媒体位置検出手段 1 6 の出力及び搬送ベルト 7、搬送ベルト駆動手段へ配置したエンコーダやフォトインタプリッタからの出力信号を利用して行う。さらにインクジェット記録装置 1 は吐出ヘッド離接手段を有しても良く、その場合にはシステム制御部は、吐出ヘッド 2 と搬送ベルト 7 上に保持された記録媒体 P との距離の制御も行う。これは、付き当てローラのような機械的距離制御、あるいは光学的距離検出器からの信号によりヘッドあるいは搬送ベルト位置を制御することによりなされ、これにより画像形成中、吐出ヘッド 2 と記録媒体 P が所定距離に保たれ高画質画像形成が出来る。また、この離接手段は画像形成時以外は吐出ヘッド 2 を搬送ベルト 7 に対し少なくとも 5 0 0  $\mu$  m 以上離すように動作する。このように非描画時に吐出ヘッドを退避させることにより、吐出ヘッドを物理的破損、あるいは汚染から保護し、長寿命化を達成する事が出来る。インクジェット記録装置 1 は必要に応じてクリーニング手段などのメンテナンス手段を含むこともできる。例えば休止状態が続く様な場合や、画質に問題が発生した場合には、吐出ヘッド 2 先端を柔軟性を有するハケ、ブラシ、布等で拭う、インク溶媒のみを循環させる、インク溶媒のみを供給、あるいは循環させながら吐出部を吸引する、などの手段を単独、あるいは組み合わせて行うことにより良好な描画状態を維持できる。またインクの固着防止には、吐出ヘッド 2 をインク溶媒蒸気を充満させたカバー内に入れておく手段も有効である。さらに汚れがひどい場

合には吐出部から強制的にインク吸引するか、インク流路から強制的にエア、インク、あるいはインク溶媒のジェットをいれる、あるいはインク溶媒中にヘッドを浸漬した状態で電圧を印加するあるいは超音波を印加する、等も有効であり、これらの方法を単独、あるいは組み合わせて使用できる。

## 【 0 0 4 3 】

図 7 は、本発明にかかる他の構成例であるが、搬送ベルト 7 の裏面に導電性プラテン 1 9 を配置し、静電吸着あるいは剥離手段として導電性ローラ 2 0、2 1 を配置した点が図 1 の例と異なる。導電性プラテン 1 9 は搬送ベルトがローラ 6 A、6 B により張架されていた場合よりも吐出ヘッド側に突出するように配置され、これにより搬送ベルト 7 の上下方向のばたつきが抑制され、吐出ヘッド 2 と記録媒体 P 間の距離が一定となるため高画質な画像形成が可能となる。この効果は、搬送ベルト 7 の裏面の吐出ヘッド 2 と対向する位置にテンション部材を設ければ良く、上記のプラテンの他、ワイヤー、ローラなどが使用される。言うまでもないがこの方法は図 1 及び後述する図 8 の装置にも適用可能である。

## 【 0 0 4 4 】

図 7 の装置の記録媒体の保持、剥離工程について説明する。フィードローラ 1 2 及びガイド 1 3 によって搬送された記録媒体 P は、接地された導電性ローラ 2 0 とバイアスされた導電性プラテン 1 9 との間に挟持され、その間にかかる電界により静電吸着される。吸着された記録媒体 P は、バイアスされた導電性プラテン 1 9 を対向電極として吐出ヘッド 2 により画像形成がなされ、その後、ローラ 6 C と導電性ローラ 2 1 により除電がなされ、力学的手段 1 1 を併用して搬送ベルトより剥離される。ここで導電性プラテン 1 9 の表面は絶縁層で被覆されていてもよく、その場合には吐出ヘッド 2 による画像形成時の放電を有効に抑制できる。その他の構成要素については、その動作原理等、図 1 のインクジェット記録装置の説明から容易に類推されるため、説明は省略する。また当然の事ながら、本発明は上記例に限定されず、ローラ、プラテン、吐出ヘッド等の構成デバイスの数、形状、相対配置、帯電極性等は任意にとれ、また導電性ローラはバイアスされていても良い。また上記システムでは 4 色描画について記述しているが、淡色インクや特色インクと組み合わせてもっと多色のシステムとしても良い。

## 【0045】

図8は本発明にかかる別の構成例であり、記録媒体自動反転装置を有し、両面印刷可能なインクジェット記録装置の説明図である。吐出ヘッド2はフルラインヘッドを利用し、搬送ベルト7は複数記録媒体を担持可能な装置となっており、より高速印刷が可能な装置である。上述と同様に給紙ストッカー22より給紙され画像形成された記録媒体Pは画像定着手段14を通過した後、通常は記録媒体通紙切り替え手段23により排出ガイド24を通過して、排紙ストッカー25に排紙され、片面印刷される。一方、両面印刷を行う際には、記録媒体Pは定着手段14を通過した後、記録媒体通紙切り替え手段23により記録媒体反転ローラ26、両面印刷用ガイド27を通過して、静電吸着手段28によって前述と同様、搬送ベルト上に再吸着される。この際、印刷済みの画像面は搬送ベルトに接触する面になっている。続いて、さらに印刷済みの面と反対面に同様に印刷がなされ、画像定着手段14を再通過した後、記録媒体通紙切り替え手段23により排出ガイド24を通過して、排紙ストッカー25に排紙される。ここでは、記録媒体Pはシート状に記述されているが、ロール状の記録媒体をシート上に切断してもよく、この場合には装置内にカッター手段を設け、記録媒体Pを任意の大きさにカットしたのち搬送する。またインクジェット記録装置1は溶媒除去手段として冷却濃縮回収装置29を備えている。冷却濃縮回収装置29は高速で印刷した際に発生する多量の溶媒蒸気を効果的に除去することが出来る。また回収した溶剤は再利用することが可能である。その他の構成要素については、その動作原理等、図1の印刷装置の説明から容易に類推されるため、説明は省略する。また当然の事ながら、本発明は上記例に限定されず、ローラ、プラテン、ヘッド等の構成デバイスの数、形状、相対配置、帯電極性等は任意にとれ、また導電性ローラはバイアスされていても良い。また上記システムでは4色描画について記述しているが、淡色インクや特色インクと組み合わせてもっと多色のシステムとしても良い。さらに、印刷済みの記録媒体の製本機能を付設することも好適に行われる。

## 【0046】

次に、インク吐出に関わる画像形成装置について詳細に説明する。

## 【0047】

本インクジェット印刷方法に使用されるインクジェット記録装置は、吐出ヘッド2、インク循環系3からなる。インク循環系3はさらにインクタンク、インク循環装置、インク濃度制御装置、インク温度管理装置を有し、インクタンク内には攪拌装置を含んでもよい。攪拌装置はインクの固形成分の沈殿・凝集を抑制する。攪拌装置としては回転羽、超音波振動子、循環ポンプが使用でき、これらの中から、あるいは組み合わせて使用される。インク温度管理装置は、まわりの温度変化によりインクの物性が変化し、ドット径が変化したりすることなく高画質な画像が安定して形成できる様に配置される。インクの温度制御装置としてはインクタンク、ヘッド、あるいはインク流路にヒーター、ペルチェ素子などの発熱素子、あるいは冷却素子を配し、温度センサ、例えばサーモスタット等により制御するなど公知の方法が使用する。該温度制御装置をインクタンク内に配置する場合には、温度分布を一定にするように攪拌装置と共に配する。なおインク温度は15℃以上60℃以下が望ましく、より好ましくは20℃以上50℃以下である。またタンク内の温度分布を一定に保つ攪拌装置は前記のインクの固形成分の沈殿・凝集の抑制を目的とする攪拌装置と共用しても良い。また本印刷装置では高画質な画像形成を行うためインク濃度制御装置を有する。インク濃度は光学的検出、電導度測定、粘度測定などの物性測定、あるいは画像形成枚数による管理等により行う。物性測定による管理を行う場合にはインクタンク内、あるいはインク流路内に、光学検出器、電導度測定器、粘度測定器を単独、あるいはそれらを組み合わせて設け、その出力信号により、また画像形成枚数による管理を行う場合には、印刷枚数、及び頻度により、インクタンクへ補給用濃縮インクタンク、あるいは希釈用インクキャリアタンクからの液供給を制御する。

## 【0048】

次に吐出ヘッドについて説明する。

## 【0049】

吐出ヘッド2としてはシングルチャンネルヘッド、マルチチャンネルヘッド、あるいはフルラインヘッドを使用することができ、搬送ベルト7の回転により主走査を行う。複数の吐出部を有するマルチチャンネルヘッド、あるいはフルラインヘッドの場合にはノズルの配列方向は搬送ベルト7の略巾方向に設置する。さ

らにシングルチャンネルヘッドあるいはマルチチャンネルヘッドの場合には、前述のシステム制御部により吐出ヘッド2を搬送ベルトの中方向に連続的或いは逐次的に移動して、システム制御部の演算により得られた吐出位置および網点面積率で油性インクを搬送ベルト7上に吸着された記録媒体Pに吐出する。これにより、記録媒体P上には、印刷原稿の濃淡に応じた網点画像が油性インクで画像形成される。この動作は、記録媒体P上に油性インク画像が形成されるまで続く。一方、吐出ヘッド2が記録媒体の幅と略同じ長さを有するフルラインヘッドである場合には、搬送ベルトが一回転することによって記録媒体P上に油性インク画像が形成され印刷物ができあがる。この様に搬送ベルト7の回転により主走査を行うことにより高速描画を行うことができると共に、前述の位置制御手段5を作用させることにより高精度な画像を形成できる。

## 【0050】

次に、吐出ヘッドについて図9～図13を使用して説明する。ただし本発明の内容は以下の例に限定されるものではない。

## 【0051】

本発明で好適に使用されるインクジェットヘッドは、インク流路内での荷電粒子を電気泳動させて開口付近のインク濃度を増加させ、吐出を行うインクジェット方法に関し、主に記録媒体または記録媒体背面に配置された対向電極に起因する静電吸引力によりインク滴の吐出を行うものである。従って、記録媒体あるいは対向電極がヘッドに対向していない場合や、ヘッドと対向する位置にあっても記録媒体あるいは対向電極に電圧が印加されていない場合には、誤って吐出電極に電圧が印加された場合や振動が与えられた場合でもインク滴の吐出は起こらず、装置内を汚すことはない。

## 【0052】

図9及び図10は吐出ヘッドの好適例を説明する概略図である。図9は本発明に係るマルチチャンネルインクジェットヘッドの構成を示す図で、記録ドットに対応した吐出電極の断面を示している。同図において油性インク100はポンプを含む循環機構111から、ヘッドブロック101に接続されたインク供給流路112を通して、ヘッド基板102と吐出電極基板103間に供給され、同じく

ヘッドブロック 1 0 1 に形成されたインク回収流路 1 1 3 を通してインク循環機構 1 1 1 に回収される。この吐出電極基板 1 0 3 は、貫通孔 1 0 7 を有する絶縁性基板 1 0 4 と、この貫通孔 1 0 7 の周囲で記録媒体側に形成されている吐出電極 1 0 9 とから構成されている。一方ヘッド基板 1 0 2 上には凸状インクガイド 1 0 8 が前記貫通孔 1 0 7 の略中心位置に配置されている。この凸状インクガイド 1 0 8 はプラスチック樹脂、セラミックスなど絶縁性部材からなり、前記貫通孔 1 0 7 と中心が等しくなるように同じ列間隔、ピッチで配置され、所定の方法でヘッド基板 1 0 2 上に保持されている。各凸状インクガイド 1 0 8 は厚みが一定の平板の先端を三角形あるいは台形状に切り出した形状で、その先端部がインク滴飛翔位置 1 1 0 となる。各凸状インクガイド 1 0 8 はその先端部からスリット状の溝を形成しても良く、そのスリットの毛細管現象により、インク飛翔位置 1 1 0 へのインク供給がスムーズに行われ、記録周波数を向上することが出来る。またインクガイドの任意の表面は必要に応じて導電性を有していても良く、その場合には導電部分は電氣的に浮遊状態とする事によって、吐出電極への少ない電圧印加で有効にインク飛翔位置に電界を形成できる。各凸状インクガイド 1 0 8 は、それぞれの貫通孔からほぼ垂直に所定の距離だけインク滴飛翔方向に突きだしている。凸状インクガイド 1 0 8 の先端に対向して搬送ベルト 1 2 2 上に記録媒体 1 2 1 が配置されている。またヘッド基板 1 0 2 と吐出電極基板 1 0 3 間によって形成される空間の底部には泳動電極 1 0 5 が形成されており、これに所定の電圧を印加することにより、インクガイドの吐出位置方向へのインク中の着色荷電粒子の電気泳動を制御でき、吐出の応答性を向上することが出来る。

### 【 0 0 5 3 】

つぎに、吐出電極基板 1 0 3 の具体的構成例について図 1 0 を用いて説明する。図 1 0 は、吐出電極基板 1 0 3 を記録媒体 1 2 1 側から見た図で、複数個の吐出電極が二列でアレイ状に配列されて、各吐出電極の中心に貫通孔 1 0 7 が形成され、この貫通孔 1 0 7 の周辺にはそれぞれ個別の吐出電極 1 0 9 が形成されている。本実施例では吐出電極 1 0 9 の内径は貫通孔 1 0 7 の径より一回り大きく設けられているが、貫通孔 1 0 7 の径と同径でも良い。ここでは、絶縁性基板 1 0 4 は 2 5 から 2 0 0  $\mu$  m 程度の厚さのポリイミドからなり、吐出電極 1 0 9 は



10から100 $\mu$ m程度の厚さの銅箔からなり、貫通孔107の内径は100から250 $\mu$ m $\Phi$ 程度である。また吐出電極表面には絶縁層を設けても良い。

#### 【0054】

ここでは正荷電した着色粒子を含むインクを用いた場合を例にとって説明するが、着色粒子は負荷電されたものを使用することもできる。

#### 【0055】

次に、本実施例によるインクジェット記録装置の記録動作を説明する。ここでは正荷電した着色粒子を含むインクを用いた場合を例にとって説明する。

#### 【0056】

記録時には、図9で示すインク循環機構111からインク供給流路112を経て供給されたインク100は貫通孔107から凸状インクガイド108の先端のインク飛翔位置110に供給されると共に、一部はインク回収流路113を経てインク循環機構111に回収される。ここで、吐出電極109には信号電圧源123からの画像信号に応じた信号電圧として例えばON時に+500Vのパルス電圧が印加される。この際、泳動電極105は+300Vの電圧が印加されている。一方、記録媒体121は前述のコロナ帯電手段により電圧-1.7kVに帯電されている。場合によっては図7に示す装置のように導電性プラテンを例えば-1.7kVに帯電させてバイアス電圧としても良い。今、吐出電圧109がON状態(500Vが印加された状態)となると、凸状電極108先端のインク滴飛翔位置110から、インク滴115が飛び出し、該記録媒体121に向けて飛翔して画像を形成する。なお、飛翔後のインク液滴の飛翔を精密制御し記録媒体121上での着弾精度を向上するため、吐出電極と記録媒体121間に中間電極を設ける、あるいは吐出電極間に電界干渉抑制用のガード電極を設ける、等の手段がしばしば講じられるが、本実施形態においても必要により好適に使用されることはもちろんである。またヘッド基板102と吐出電極基板103間に多孔質体を配置することにより吐出ヘッドの移動等によるインク内圧の変化の影響を防止できると共にインク滴吐出後の貫通孔107部へのインク液供給が迅速に達成され、インク滴115の飛翔が安定化され、記録媒体121上に濃度の安定した良好な画像を高速に記録することができる。さらに図9及び図10ではノズルを

2列の千鳥状に配置した例について記述したが、本発明はそれに限定されることはなく、より多列のノズル配置も可能であり、また複数のヘッドブロックを組み合わせ吐ヘッドとしても良い。

## 【0057】

上記では、着色粒子が正荷電に帯電されている例について説明したが、着色粒子は負荷電に帯電されていてもよい。その場合には、上記の帯電極性はすべて逆極性となる。

## 【0058】

また、上記では、吐出を行う際、吐出電極が着色粒子と同極性であり、かつ、記録媒体121が着色粒子と逆極性とする場合について説明したが、吐出電極及び記録媒体の極性は、着色粒子を記録媒体へ向かう方向へ移動させる電界を発生させるものであれば、上記に限定されるものではない。すなわち、吐出電極を着色粒子と同極性とし、かつ、記録媒体121も着色粒子と同極性とすることも、記録媒体121を帯電させないこともできる。

## 【0059】

さらに、吐出電極を着色粒子と逆極性として、記録媒体121を着色粒子と逆極性とすることもできる。また、吐出電極を0Vとして、記録媒体121を着色粒子と逆極性とすることもできる。

## 【0060】

上記の場合の中で、記録媒体を着色粒子と同極性に帯電させた場合、及び記録媒体を帯電させない場合には、記録媒体上に着色粒子と逆極性の荷電がないため、着色粒子が記録媒体の画像形成すべきでない位置に吸引されることがなく、滲みを防止することができる。また、吐出電極を負電荷とする場合には、ヘッドドライバとして、負電荷の電圧印加ドライバを使用することができる。負電荷の電圧印加ドライバは、正電荷の電圧印加ドライバと比較して、汎用の製品種類も多く、安価である。したがって、ヘッドドライバの選択性が増え低コスト化を計ることができる。

## 【0061】

さらに図11から図13は本発明にかかる吐出ヘッドの他の例を説明する概略

図である。図 1 1 は、本発明の他の実施の形態に係る吐出ヘッドの構成を示したものである。図 1 1 において吐出ヘッドは絶縁基板 2 1 0 上にアレイ状に配列された個別ノズル 2 2 0 を具備するヘッド基板 2 0 0 と、その上に設置されたインク回収用基板 2 3 0 と、より構成されている。絶縁基板 2 1 0 には P E E K ( P o l y E t h e r E t h e r K e t o n e ) などの加工性に優れた樹脂や、あるいは表面が絶縁コートされたセラミックスが用いられている。絶縁基板 2 1 0 の上面には、個別ノズル 2 2 0 を保持するための溝 2 1 1 が形成されている。

#### 【 0 0 6 2 】

個別ノズル 2 2 0 は金属材料からなり、図 1 2 に示すように、長手方向に V 状の溝を有しかつ先端が先細り形状となっている。具体的には図 1 3 に示すように、最先端が一側面を欠いた四角錐形状となっており、V 溝は個別ノズル 2 2 0 の略中央位置まで形成されている。絶縁材料を同様の形状に加工し、V 状溝の内壁にメッキあるいは蒸着等により導電層を形成することによっても個別ノズル 2 2 0 を形成することができる。また、図 1 1 乃至図 1 3 に図示のものにおいては、個別ノズル 2 2 0 の先端は先鋭な形状に形成されているが、個別ノズルの先端に微小な丸みを付けて形成しても良い。

#### 【 0 0 6 3 】

インク回収用基板 2 3 0 は、絶縁基板 2 1 0 と同様の材料により構成され、その傾斜部には個別ノズル 2 2 0 に対応する溝が形成されている。この溝は、インク回収流路 2 3 1 となっている。インク回収用の溝は断面矩形形状となっているが、窪みを有するものであればその形状を問わない。記録ヘッドには、ポンプ及びインク流路を含むインク循環機構 2 4 0 が接続されており、油性インク 2 5 0 の流れを適正化している。記録ヘッドの前方には、表面に記録媒体を保持する搬送ベルトが設置されている。

#### 【 0 0 6 4 】

次に、本実施の形態に係る吐出ヘッドの動作について説明する。インク循環機構 2 4 0 より供給された油性インク 2 5 0 はインク供給路 2 2 1 を通ってヘッド先端へと到達する。インク供給路 2 2 1 は V 状溝により形成されているために油性インク 2 5 0 に対して溝底部において毛管現象に基づく表面張力が作用して、

油性インク 250 は確実にインク飛翔位置である個別ノズルの最先端 222 へと供給される。供給されたインク量が V 状溝を埋める程度に達すると、余分な油性インク 250 はインク回収用基板 230 に形成された溝を通して、回収流路 231 へと流れる。ヘッド基板 200 においては、絶縁基板 210 と同様にインク回収用基板 230 の溝もインクに対して毛管現象に基づく強い表面張力を及ぼすために、インクを確実に回収することが可能となる。このように、余分なインクを常に循環させることにより、個別ノズル 220 先端のインク量を常時適正化することができる。インクジェット記録装置が記録動作に入ると、個別ノズル 220 には信号電圧源 271 からの画像信号に応じた信号電圧として、例えばオン時に 500 V のパルス電圧が印加され、ノズル 220 上の先端のインク滴飛翔位置 222 から、インク滴 251 が飛び出し、記録媒体に向けて飛翔して画点を形成する。

## 【0065】

さらに、本発明のインクジェット記録装置 1 に適用される吐出ヘッドの他の例について説明する。

## 【0066】

図 14、図 15 に示すように、インクジェットヘッド 70 は、一方向のインク流  $Q$  が形成されるインク流路 72 と、インク流路 72 の上壁を構成する電気絶縁性の基板 74 と、インクを記録媒体  $P$  へ向けて吐出する複数の吐出部 76 と、を有する。吐出部 76 には、何れも、インク流路 72 から飛翔するインク滴  $G$  を記録媒体  $S$  へ向けて案内するインクガイド部 78 が設けられ、基板 74 には、インクガイド部 78 がそれぞれ挿通する開口 75 が形成されており、インクガイド部 78 と開口 75 の内壁面との間にはインクメニスカス 42 が形成されている。インクガイド部 78 と記録媒体  $P$  とのギャップ  $d$  は  $200\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$  程度であることが多い。また、インクガイド部 78 は、下端側で支持棒部 40 に固定されている。

## 【0067】

基板 74 は、2 つの吐出電極を所定間隔で離して電氣的に絶縁している絶縁層 44 と、絶縁層 44 の上側に形成された第 1 吐出電極 46 と、第 1 吐出電極 46

を覆う絶縁層48と、絶縁層48の上側に形成されたガード電極50と、ガード電極50を覆う絶縁層52と、を有する。また、基板74は、絶縁層44の下側に形成された第2吐出電極56と、第2吐出電極56を覆う絶縁層58と、を有する。ガード電極50は、第1吐出電極46や第2吐出電極56に印加された電圧によって隣接する吐出部に電界上の影響が生じることを防止するために設けられている。

## 【0068】

更に、インクジェットヘッド70には、インク流路72の底面を構成すると共に、第1吐出電極46及び第2吐出電極56に印加されたパルス状の吐出電圧によって定常的に生じる誘導電圧により、インク流路72内の正に帯電したインク粒子（荷電粒子）Rを上方へ向けて（すなわち記録媒体側に向けて）泳動させる浮遊導電板62が電氣的浮遊状態で設けられている。また、浮遊導電板62の表面には、電気絶縁性である被覆膜64が形成されており、インクへの電荷注入等によりインクの物性や成分が不安定化することを防止する。絶縁性被覆膜の電気抵抗は、 $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上が望ましく、より望ましくは $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上である。また、絶縁性被覆膜はインクに対して耐腐食性であることが望ましく、これにより浮遊導電板62がインクに腐食されることが防止される。また、浮遊導電板62は下方から絶縁部材66で覆われており、このような構成により、浮遊導電板62は完全に電氣的絶縁状態にされている。

## 【0069】

浮遊導電板62は、ヘッド1ユニットにつき1個以上である（例えば、C、M、Y、Kの4つのヘッドがあった場合、浮遊導電板数は最低各1個ずつ有し、CとMのヘッドユニット間で共通の浮遊導電板とすることはない）。

## 【0070】

インク流路72に入れるインクは、粒径 $0.1 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 程度の着色荷電粒子をキャリア液中に分散したものをを用いる。キャリア液は、高い電気抵抗率（ $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上）を有する誘電性の液体であることが要求される。仮に電気抵抗率の低いキャリア液を使用すると、吐出電極によって印加される電圧によりキャリア液自身が電荷注入を受けて帯電してしまうため、荷電粒子（帯電したインク

粒子) R の濃度が高められず、濃縮がおこらない。また、電気抵抗率の低いキャリア液は、隣接する記録電極間で電氣的導通を生じさせる懸念もあるため、本形態には不向きである。

#### 【 0 0 7 1 】

誘電性液体の比誘電率は 5 以下が好ましく、より好ましくは 4 以下、更に好ましくは 3.5 以下である。このような比誘電率の範囲とすることによって、誘電性液体中の荷電粒子に有効に電界が作用され、泳動が起こりやすくなる。

#### 【 0 0 7 2 】

本発明に用いる誘電性液体として好ましくは直鎖状もしくは分岐状の脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、または芳香族炭化水素、およびこれらの炭化水素のハロゲン置換体がある。例えばヘキサン、ヘプタン、オクタン、イソオクタン、デカン、イソデカン、デカリン、ノナン、ドデカン、イソドデカン、シクロヘキサン、シクロオクタン、シクロデカン、ベンゼン、トルエン、キシレン、メシチレン、アイソパー C、アイソパー E、アイソパー G、アイソパー H、アイソパー L (アイソパー：エクソン社の商品名)、シェルゾール 70、シェルゾール 71 (シェルゾール：シェルオイル社の商品名)、アムスコ OMS、アムスコ 460 溶剤 (アムスコ：スピリッツ社の商品名)、シリコーンオイル (例えば信越シリコーン社製 KF-96L) 等を単独あるいは混合して用いる。

#### 【 0 0 7 3 】

上記の非水溶媒中に、分散される着色粒子は、色材自身を分散粒子として誘電性液体中に分散させてもよいし、定着性を向上させるための分散樹脂粒子中に含有させてもよい。含有させる場合、顔料などは分散樹脂粒子の樹脂材料で被覆して樹脂被覆粒子とする方法などが一般的であり、染料などは分散樹脂粒子を着色して着色粒子とする方法などが一般的である。色材としては、従来からインクジェットインク組成物、印刷用インキ組成物、あるいは電子写真用液体现像剤に用いられている顔料および染料であればどれも使用可能である。これらの着色粒子は、インク全体に対して 0.5～30 重量%の範囲で含有されることが好ましく、より好ましくは 1.5～25 重量%、更に好ましくは 3～20 重量%の範囲で含有されることが望ましい。

## 【0074】

本発明の誘電性溶媒中に、分散された着色粒子の粒子の平均粒径は $0.1\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ が好ましい。より好ましくは $0.2\mu\text{m}$ ～ $1.5\mu\text{m}$ であり、更に好ましくは $0.4\mu\text{m}$ ～ $1.0\mu\text{m}$ の範囲である。この粒径はCAPA-500（堀場製作所（株）製商品名）により求めたものである。

## 【0075】

またインク組成物として、粘度は $0.5\sim 5\text{mPa}\cdot\text{s}$ の範囲が好ましく、より好ましくは $0.6\sim 3.0\text{mPa}\cdot\text{s}$ 、更に好ましくは $0.7\sim 2.0\text{mPa}\cdot\text{s}$ の範囲である。着色粒子は荷電を有し、必要に応じて電子写真用液体现像剤に用いられている種々の荷電制御剤が使用でき、その荷電量は $5\sim 200\mu\text{C}/\text{g}$ の範囲が望ましく、より好ましくは $10\sim 150\mu\text{C}/\text{g}$ 、更に好ましくは $15\sim 100\mu\text{C}/\text{g}$ の範囲である。また荷電制御剤の添加によって誘電性溶媒の電気抵抗が変化する事もあり、下記に定義する分配率Pが、50%以上、より好ましくは60%以上、さらに好ましくは70%以上である。

## 【0076】

$$P = 100 \times (\sigma_1 - \sigma_2) / \sigma_1$$

ここで $\sigma_1$ はインク組成物の電気伝導度、 $\sigma_2$ はインク組成物を遠心分離器にかけた上澄みの電気伝導度である。電気伝導度はLCRメーター（安藤電気（株）社製AG-4311）及び液体用電極（川口電機製作所（株）社製LP-05型）を使用し、印加電圧5V、周波数1kHzの条件で測定を行った値である。また遠心分離は、小型高速冷却遠心機（トミー精工（株）社製SRX-201）を使用し、回転速度14500rpm、温度23°Cの条件で30分間行った。

## 【0077】

以上のようなインク組成物とすることによって、荷電粒子の泳動が起こりやすくなり、濃縮しやすくなる。

## 【0078】

一方、インク組成物の電気伝導度 $\sigma_1$ は、 $100\sim 3000\text{pS}/\text{cm}$ の範囲が好ましく、より好ましくは $150\sim 2500\text{pS}/\text{cm}$ 、更に好ましくは $200\sim 2000\text{pS}/\text{cm}$ の範囲である。以上の様な電気伝導度の範囲とすること

によって、吐出電極に印加する電圧が極端に高くなり、隣接する記録電極間での電氣的導通を生じさせる懸念もない。またインク組成物の表面張力は、 $15 \sim 50 \text{ mN/m}$ の範囲が好ましく、より好ましくは $15.5 \sim 45 \text{ mN/m}$ 、さらに好ましくは $16 \sim 40 \text{ mN/m}$ の範囲である。表面張力をこの範囲とすることによって、吐出電極に印加する電圧が極端に高くなり、ヘッド周りにインクが濡れ広がり汚染することがない。

## 【0079】

図15、図16に示すように、インクジェットヘッド70からインクを飛翔させて記録媒体Pに記録するには、インク流路72内のインクを循環させることによりインク流Qを発生させた状態にし、ガード電極50に所定の電圧（例えば $+100 \text{ V}$ ）を印加する。

## 【0080】

更に、インクガイド部78に案内されて開口75から飛翔したインク滴G中の正の荷電粒子Rが記録媒体Sにまで引き付けられるような飛翔電界が、第1吐出電極46及び第2吐出電極56と、記録媒体Pと、の間に形成されるように、第1吐出電極46、第2吐出電極56、及び、記録媒体Sに正電圧を印加する（ギャップdが $500 \mu\text{m}$ である場合に、 $1 \text{ kV} \sim 3.0 \text{ kV}$ 程度の電位差を形成することを目安とする）。

## 【0081】

この状態で、画像信号に応じて第1吐出電極46及び第2吐出電極56にパルス電圧を印加すると、荷電粒子濃度が高められたインク滴Gが開口75から吐出する（例えば、初期の荷電粒子濃度が $3 \sim 15\%$ である場合、インク滴Gの荷電粒子濃度が $30\%$ 以上になる）。

## 【0082】

その際、第1吐出電極46及び第2吐出電極56の両者にパルス電圧が印加された場合にのみインク滴Gが吐出するように、第1吐出電極46と第2吐出電極56とに印加する電圧値を調整しておく。これにより、マトリックス駆動が可能となりドライバの数を低減させることができる。すなわちインク滴吐出が起こらない状態では、記録媒体に向かう吸引電界が、 $1.5 \times 10^7 \text{ V/m}$ 以下、より



好ましくは  $1.0 \times 10^7 \text{ V/m}$  以下の範囲に収まるようにし、吐出が起こる状態では記録媒体に向かう電界が、 $2.0 \times 10^7 \text{ V/m}$  以上、より好ましくは  $2.5 \times 10^7 \text{ V/m}$  以上の範囲になるように設定する。例えば、第1吐出電極46と第2吐出電極56との間隔が  $50 \mu\text{m}$  である場合、第1吐出電極46及び第2吐出電極56に何れも  $+600 \text{ V}$  のパルス電圧を印加する。パルス幅は数十  $\mu\text{s}$  から数百  $\mu\text{s}$  程度であることが多い。記録媒体Pに記録されるドット径は、パルス電圧の大きさや電圧の印加時間に依存しており、調整可能である。

## 【0083】

このようにパルス状の正電圧を印加すると、開口75からインク滴Gがインクガイド部78に案内されて飛翔し、記録媒体Pに付着すると共に、浮遊導電板62には、第1吐出電極46及び第2吐出電極56に印加された正電圧により正の誘導電圧が発生する。第1吐出電極46及び第2吐出電極56に印加される電圧がパルス状であっても、この誘導電圧はほぼ定常的な電圧である（例えば吐出電極に  $600 \text{ V}$  と  $0 \text{ V}$  とが交互に繰り返されるパルス状の電圧が印加された場合、浮遊導電板62には定常的に約  $300 \text{ V}$  の正電圧が生じる）。従って、浮遊導電板62及びガード電極50と、記録媒体Sとの間に形成される電界によって、インク流路72内で正に帯電している荷電粒子Rは上方へ移動する力を受け、基板74の近傍での荷電粒子Rの濃度が高くなる。なお、このとき、開口75内のインクは、インクの表面張力によって荷電粒子Rがインク上部（インクガイド先端部）に押しとどめられ、電圧印加条件及びインク物性等の条件を選ぶことにより、開口75内の荷電粒子Rに働く記録媒体からの静電吸引力を制御することができ、その結果、さらに荷電粒子Rの濃度を高めることもできる。

## 【0084】

図15に示すように、使用する吐出部（すなわちインク滴を吐出させるチャンネル）の個数が多い場合、吐出に必要な荷電粒子数が多くなるが、使用する第1吐出電極46及び第2吐出電極56の枚数が多くなるため、浮遊導電板62に誘起される誘導電圧は高くなり、記録媒体側へ移動する荷電粒子Rの個数も増大する。

## 【0085】

図 1 6 に示すように、使用する吐出部の個数が少ない場合、使用する第 1 吐出電極 4 6 及び第 2 吐出電極 5 6 の枚数が少ないため、浮遊導電板 6 2 に誘起される誘導電圧は小さい。従って、記録媒体側へ移動する荷電粒子 R の数が相対的に少なくなるが、吐出に必要な荷電粒子数も少なくなるため、インク上部でのインク濃度は適度な濃度となる。これにより、吐出部を使用する個数が少なくても、インク下流の吐出部（インク滴を吐出していないチャンネル）7 6 B の開口 7 5 B が詰まることを回避できると共に、使用している吐出部 7 6 A の開口 7 5 A 近くから飛翔するインク滴 G の濃度を良好に高めることができる。

## 【 0 0 8 6 】

また、インクジェット記録装置 1 の運転停止時には、帯電手段 9 による記録媒体 P への負帯電が行われないので、第 1 吐出電極 4 6 及び第 2 吐出電極 5 6 の少なくとも一方に一定の正電圧を印加しておく。これにより、図 1 7 に示すように、吐出電極と浮遊導電板 6 2 との間に生じる電界によって荷電粒子 R が浮遊導電板 6 2 へ向けて移動し、インク流路中の基板 7 4 の近傍での荷電粒子 R の濃度が低くなるため、開口 7 5 がセルフクリーニングされる。なお、絶縁状態と、セルフクリーニング用の負電圧の印加状態と、を切換可能にするスイッチ（図示せず）を浮遊導電板 6 2 に接続し、画像記録装置 2 2 の運転中には浮遊導電板 6 2 を電気絶縁状態にし、画像記録装置 2 2 の運転停止時には浮遊導電板 6 2 に負電圧を印加してもよい。

## 【 0 0 8 7 】

以上説明したように、上記インクジェットヘッド 7 0 では、浮遊導電板 6 2 を電氣的に浮遊状態（floating 状態）、すなわち電氣的に絶縁状態にしている。これにより、基板 7 4 近傍での荷電粒子 R の濃度が、吐出部の使用数（すなわち吐出電極の使用数）が多いときには高く、少ないときには低くなり、濃度が自動的に調整される。従って、吐出部の使用数が少なくても、インク下流の吐出部の開口が目詰まりすることを回避できる。

## 【 0 0 8 8 】

また、インク全体に静電力を及ぼしているのではなく、キャリア液中に分散させた固形成分である荷電粒子（帯電したインク粒子）R に静電力を及ぼしている

ので、普通紙をはじめとして非吸収性のPETフィルム等の種々の記録媒体に画像を記録することが可能であると共に、記録媒体上で滲みや流動が生じることがなく、種々の記録媒体に高画質で記録画像を形成することができる。

## 【0089】

なお、本形態では吐出電極が各吐出部に2個設けられている例（すなわち2重に設けられている例）を挙げたが、吐出電極が各吐出部に1個だけ設けられていても、同様に開口75が目詰まりすることを防止できる。また、図18に示すように、吐出電極76に所定の正電圧を印加することによって、記録媒体Sへ向けてインク滴Gが飛翔する電界が形成されてインクメニスカスを上昇したインクがインク滴Gとなって飛翔する限り、吐出電極77を電気絶縁性の基板74の上側に設けた吐出部78としてもよい。

## 【0090】

さらに、図19に示すように、浮遊導電板62が各吐出部毎に切断されてそれぞれ電氣的に絶縁状態になっている構成とすることもできる（図19中、隣合う分割浮遊導電板62A、62Bは互いに絶縁されている）。このような構成とすることにより、各々の吐出部への、隣接する吐出部に印加される電圧による影響を小さくすることができる。すなわち、インクジェットヘッド70の吐出部76Aを使用し、吐出部76Bを使用していない場合、吐出部76Aの浮遊導電板62Aには高い誘導電圧が生じ、吐出部76Bの浮遊導電板62Bには浮遊導電板62Aよりも低い誘導電圧が生じる。従って、開口75Aの近くには荷電粒子Rがより集まり、開口75Bの近くには荷電粒子Rは集まりにくい。すなわち、第1形態に比べ、インク下流の吐出部76Bの開口75Bで目詰まり防止することを効率良く行えたと共に、使用している吐出部76Aの開口75A近傍のインク濃度を効率良く高めることができる。なお、隣合う吐出部76A及び吐出部76Bの両者を用いた場合、浮遊導電板62A、62Bの何れにも同等の誘導電圧が生じて開口75A、75Bの近くに荷電粒子Rが集まる。

## 【0091】

浮遊導電板62の形状や配置状態は、例えば図20～図22の何れの形態であってもよく、隣り合う分割浮遊導電板間の隙間があまり開いていないことが好ま

しい。また、本形態では、1つの吐出部に対応して1つの分割浮遊導電板を設ける形態を示したが、複数の吐出部に対応して1つの分割浮遊導電板を設ける形態であってもよい。

## 【0092】

上記では、着色粒子が正荷電に帯電されている例について説明したが、着色粒子は負荷電に帯電されていてもよい。その場合には、上記の帯電極性はすべて逆極性となる。

## 【0093】

なお、上記においても、吐出電極が着色粒子と同極性であり、かつ、記録媒体Pが着色粒子と逆極性の場合について説明したが、吐出電極及び記録媒体の極性は、着色粒子を記録媒体へ向かう方向へ移動させる電界を発生させるものであれば、上記に限定されるものではない。すなわち、吐出電極を着色粒子と同極性とし、かつ、記録媒体Pも着色粒子と同極性とするこゝも、記録媒体Pを帯電させないこゝもできる。

## 【0094】

さらに、吐出電極を着色粒子と逆極性として、記録媒体Pを着色粒子と逆極性、とすることもできる。また、吐出電極を0Vとして、記録媒体121を着色粒子と逆極性とすることもできる。

## 【0095】

上記の場合の中で、記録媒体を着色粒子と同極性に帯電させた場合、及び記録媒体を帯電させない場合には、記録媒体上に着色粒子と逆極性の荷電がないため、着色粒子が記録媒体の画像形成すべきでない位置に吸引されることがなく、滲みを防止することができる。また、吐出電極を負電荷とする場合には、ヘッドドライバとして、負電荷の電圧印加ドライバを使用することができる。負電荷の電圧印加ドライバは、正電荷の電圧印加ドライバと比較して、汎用の製品種類も多く、安価である。したがって、ヘッドドライバの選択性が増え低コスト化を計ることができる。

## 【0096】

着色粒子を正電荷に、吐出電極及び記録媒体Pを負電荷に帯電させて画像形成

を行う場合には、以下のようにすることができる。まず、インクジェットヘッド 7 0 の吐出部 7 6 に、記録媒体 P からの静電力によりインク滴の吐出が起こる電界（電界強度は、 $2.0 \times 10^7 \text{ V/m}$  以上、好ましくは、 $2.5 \times 10^7 \text{ V/m}$  以上）を常時形成しておく。そして、第 1 吐出電極 4 6 及び第 2 吐出電極 5 6 の少なくとも一方に負の電圧を印加することにより、吐出部 7 6 での電界強度をインク滴の吐出が起こらない範囲（ $1.5 \times 10^7 \text{ V/m}$  以下、好ましくは、 $1.0 \times 10^7 \text{ V/m}$  以下）にすることにより、吐出を制御して、記録媒体 P へ画像形成を行う。例えば、図 2 3 に示すように、記録媒体 P と吐出部 7 6 とのギャップ  $d$  が約  $5.00 \mu\text{m}$  の場合、記録媒体 P を  $-2.1 \text{ kV}$ 、ガード電極を  $-500 \text{ V}$ 、浮遊導電板を電氣的浮遊状態、第 1 吐出電極及び第 2 吐出電極を  $-600 \text{ V}$  に設定しておき、インク滴の吐出を行う際には、第 1 吐出電極及び第 2 吐出電極の両方を  $0 \text{ V}$  にすることにより、上記を実現することができる。

## 【0097】

次に、本発明に用いられる記録媒体について説明する。記録媒体として、通常用いられる印刷用紙である上質紙、微コート紙、コート紙が挙げられる。また表面に樹脂フィルム層を有する、例えばポリオレフィンラミネート紙、及びプラスチックフィルム、例えばポリエステルフィルム、ポリスチレンフィルム、塩化ビニルフィルム、ポリオレフィンフィルム等も使用出来る。さらに、表面に金属が蒸着されたり、又は金属泊が張り合わされたプラスチックフィルム、加工紙も使用できる。勿論、インクジェット用の専用紙、専用フィルムも使用できる。

## 【0098】

## 【実施例】

## 【実施例 1】

図 1 に示すインクジェット記録装置に、4 色のインク（顔料としてカーボンブラック、フタロシアニンブルー、CI ピグメントレッド、CI ピグメントイエローを使用した正荷電した着色粒子をアイソパー G に分散したインク、着色粒子平均粒径  $0.7 \sim 1.0 \mu\text{m}$ ）をそれぞれ 4 つのヘッドにつながるインクタンクに充填した。ここでは吐出ヘッドとして図 9 に示すタイプの  $150 \text{ dpi}$ （チャンネル密度  $50 \text{ dpi}$  の 3 列千鳥配置）、833 チャンネルヘッドを使用し、また

定着手段として1 kWのヒータを内蔵したシリコンゴム性ヒートローラを使用した。インク温度管理手段として投げ込みヒータと攪拌羽をインクタンク内に設け、インク温度は30℃に設定し、攪拌羽を30 rpmで回転しながらサーモスタットで温度コントロールした。ここで攪拌羽は沈澱・凝集防止用の攪拌手段としても使用した。またインク流路を一部透明とし、それを挟んでLED発光素子と光検知素子を配置し、その出力シグナルによりインクの希釈液（アイソパーG）あるいは濃縮インク（上記インクの固形分濃度を2倍に調整したもの）投入による濃度管理を行った。記録媒体としてオフセット印刷用微コート紙を使用した。エアーポンプ吸引により記録媒体表面の埃除去を行った後、吐出ヘッドを画像形成位置まで記録媒体に近づけ、印刷すべき画像データを画像データ演算制御部に伝送し、搬送ベルトの回転により記録媒体を搬送させながら吐出ヘッドを逐次移動しながら油性インクを吐出して2400 dpiの描画解像力で画像を形成した。搬送ベルトとして、金属ベルトとポリイミドフィルムを張り合わせたものを使用し、このベルトの片端付近に搬送方向に沿ってライン状のマーカーを配置し、これを搬送ベルト位置検知手段で光学的に読みとり、位置制御手段を駆動して画像形成を行った。この際、光学的ギャップ検出装置による出力により吐出ヘッドと記録媒体の距離は0.5 mmに保った。また吐出の際には記録媒体の表面電位を-1.8 kVとしておき、吐出をおこなう際には+500 Vのパルス電圧を印加し（パルス巾50  $\mu$ sec）、15 kHzの駆動周波数で画像形成を行った。画像形成不良等は全く見られず、また外気温の変化、印刷時間の増加によってもドット径変化等による画像劣化は全く見られず、良好な印刷が可能であった。

## 【0099】

印刷終了後は、インクジェットヘッドを保護するためにインクジェット記録装置を画像形成ドラムと近接した位置から50 mm退避させた。

## 【0100】

得られた印刷物は、筋ムラ、滲みがなく極めて鮮明な画像であった。また印刷終了後に10分間、ヘッドにインクの代わりにアイソパーGを供給してクリーニングした後、アイソパーGの蒸気を充満させたカバーにヘッドを格納しておくことにより、3ヶ月の間、保守作業の必要なしに、良好な印刷物を作製できた。

## 【実施例 2】

図 7 に示すインクジェット記録装置に吐出ヘッドとして図 1 1 に示すタイプの 2 0 0 d p i (チャンネル密度 5 0 d p i の 4 列千鳥配置)、6 0 1 チャンネルヘッドを使用し、また定着手段として 0. 8 k W のヒータを内蔵したテフロン ( R ) コートシリコンゴム製ヒートローラを使用した。また搬送ベルトとして、金属ベルトとポリイミドフィルムを張り合わせたものを使用し、このベルトの端部を搬送ベルト位置検知手段で光学的に読みとり、位置制御手段を駆動して 1 8 0 0 d p i で画像形成を行った。それ以外は実施例 2 と同様の条件に設定して画像形成を行った。埃による画像形成不良等は全く見られず、また外気温の変化、印刷時間の増加によってもドット径変化等による画像劣化は全く見られず、良好な印刷が可能で、得られた印刷物は、筋ムラ、滲みがなく極めて鮮明な画像であった。

## 【実施例 3】

図 8 の装置で、図 2 3 に示すタイプの 1 2 0 0 d p i ・ 1 0 i n c h 巾フルラインヘッドチャンネルヘッドを使用して、その他の条件は実施例 1 と同様にして画像形成を行った。画像形成不良等は全く見られず、また外気温の変化、印刷枚数の増加によってもドット径変化等による画像劣化は全く見られず、良好な片面及び両面フルカラー印刷が可能であった。

## 【0 1 0 1】

また印刷終了後にヘッドにアイソパー G の循環を行うことによりクリーニングした後、アイソパー G を含ませた不織布をヘッド先端に接触させクリーニングを行ったところ、3 ヶ月の間、保守作業の必要なしに、良好な印刷物を作製できた。またあるノズルに吐出不良が発生した際に、故意にクリーニングを行わず、前述の方法により他のノズルによる補間を実施した。代替ノズルとして隣接ノズルを用いた (搬送ベルト位置検出手段の出力結果に、1 2 0 0 d p i ピッチ当たる 2 1. 1  $\mu$  m のオフセットを重畳して、画像形成手段を制御した) 結果、生産性は半分になったが、画像欠陥の無い印刷物が得られた。

## 【0 1 0 2】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明のインクジェット記録装置によれば、簡易な方法により、鮮明で高画質な画像の印刷物を高速で印刷可能とすることができる。また、多数のノズルからなるヘッドの一部のノズルに不具合が発生した際にも、生産性をゼロにすることがない安定したインクジェット記録装置を提供することができる。

【 0 1 0 3 】

さらに、本発明によれば、異なる画像情報の印刷物を、鮮明、安価、且つ高速で印刷することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に用いるインクジェット印刷装置の一例を模式的に示す全体構成図である。

【図 2】

図 1 の装置の主要部を説明する為の模式図である。

【図 3】

本実施形態のインクジェット印刷装置の制御系の概略ブロック図である。

【図 4】

本実施形態の吐出ヘッド移動処理のフローチャートである。

【図 5】

差分  $S$  と移動量  $M$  との関係を示すテーブル  $T$  である。

【図 6】

本実施形態の補間処理のフローチャートである。

【図 7】

本発明に用いるインク吐出描画装置の他の一例を模式的に示す構成図である。

【図 8】

本発明に用いる両面印刷可能なインク吐出描画装置の他の一例を模式的に示す構成図である。

【図 9】

本発明に用いるインクジェット記録装置の要部を示す概略構成図である。



【図 1 0】

図 9 に示す要部のさらに一部を記録媒体側から見た図である。

【図 1 1】

本発明に用いる他のインクジェット記録装置の要部を示す概略構成図である。

【図 1 2】

図 1 1 に示す要部の一部の斜視図である。

【図 1 3】

図 1 1 に示す要部をノズル先端部側から見た図である。

【図 1 4】

本発明の他のインクジェット記録装置のインクジェットヘッドの構成を示す斜視図である（判りやすくするために、各吐出部でのガード電極のエッジは描いていない）。

【図 1 5】

図 1 4 に示す、インクジェットヘッドの吐出部の使用数が多いときの荷電粒子の分布状態を示す側面断面図である（図 1 4 の矢視 X-X に相当）。

【図 1 6】

図 1 4 に示す、インクジェットヘッドで、インクジェットヘッドの吐出部の使用数が少ないときの荷電粒子の分布状態を示す側面断面図である（図 1 4 の矢視 X-X に相当）。

【図 1 7】

図 1 4 に示す、インクジェットヘッドで、インクジェット記録装置の使用を停止したときの荷電粒子の分布状態を示す側面断面図である（図 1 4 の矢視 X-X に相当）。

【図 1 8】

本発明に適用するインクジェットヘッドの変形例を示す側面断面図である。

【図 1 9】

本発明に適用するインクジェットヘッドの他の変形例を示す側面断面図である。

【図 2 0】

図 1 9 に示すインクジェットヘッドの浮遊導電板の一例を示す平面図である。

【図 2 1】

図 1 9 に示すインクジェットヘッドの浮遊導電板の一例を示す平面図である。

【図 2 2】

図 1 9 に示すインクジェットヘッドの浮遊導電板の一例を示す平面図である。

【図 2 3】

図 1 4 に示す、インクジェット記録装置の動作例を示す図である。

【符号の説明】

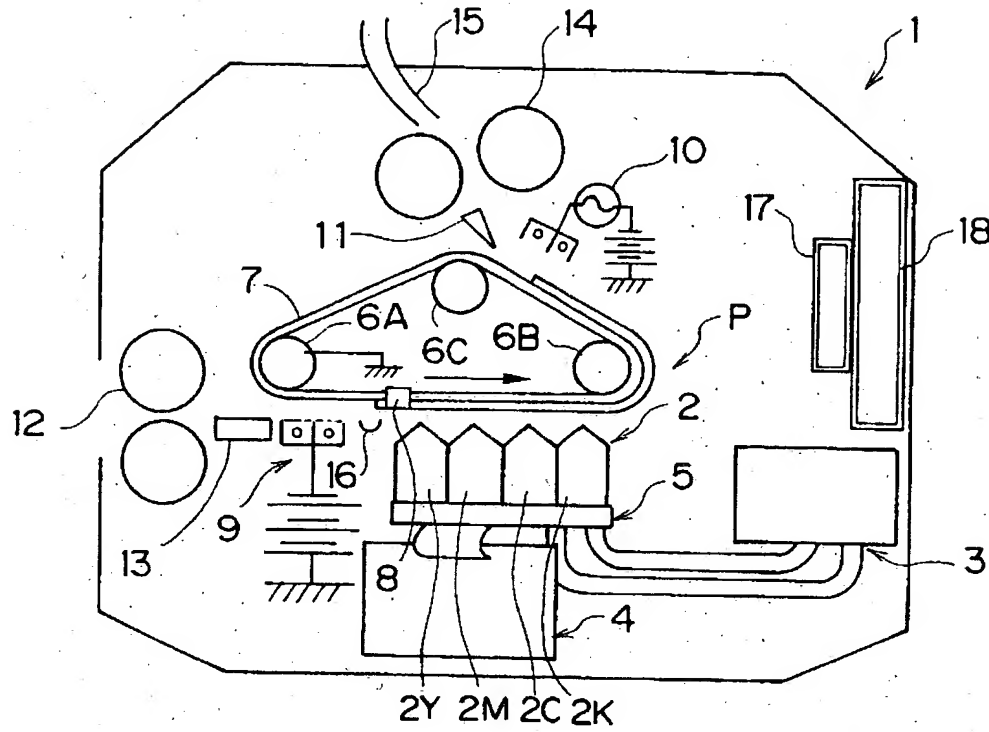
- 1 インクジェット記録装置
- 2 吐出ヘッド
- 3 インク循環系
- 4 ヘッドドライバ
- 5 位置制御手段
- 6 A ～ 6 C 搬送ベルト張架ローラ
- 7 搬送ベルト
- 8 搬送ベルト位置検知手段
- 9 静電吸着手段
- 1 0 除電手段
- 1 1 力学的手段
- 1 2 フィードローラ
- 1 3 ガイド
- 1 4 画像定着手段
- 1 5 ガイド
- 1 6 記録媒体位置検知手段
- 1 7 排出ファン
- 1 8 溶媒蒸気吸着材
- 1 9 導電性プラテン
- 2 0 導電性ローラ（吸着手段）
- 2 1 導電性ローラ（除電手段）

- 22 給紙ストッカー
- 23 記録媒体通紙切り替え手段
- 24 排出ガイド
- 25 排紙ストッカー
- 26 用紙反転ローラ
- 27 両面印刷用ガイド
- 28 静電吸着手段
- 29 冷却濃縮回収装置
- 30 システム制御部
- 36 不良ノズル検出手段
- 40 支持棒部
- 42 インクメニスカス
- 44 絶縁層
- 46 第1吐出電極
- 48 絶縁層
- 50 ガード電極
- 52 絶縁層
- 56 第2吐出電極
- 62 浮遊導電板
- 64 被覆膜
- 66 絶縁部材
- 70 インクジェットヘッド
- 74 基板
- 76 吐出部
- 77 吐出電極
- 78 吐出部
- 100 油性インク
- 101 ヘッドブロック
- 102 ヘッド基板

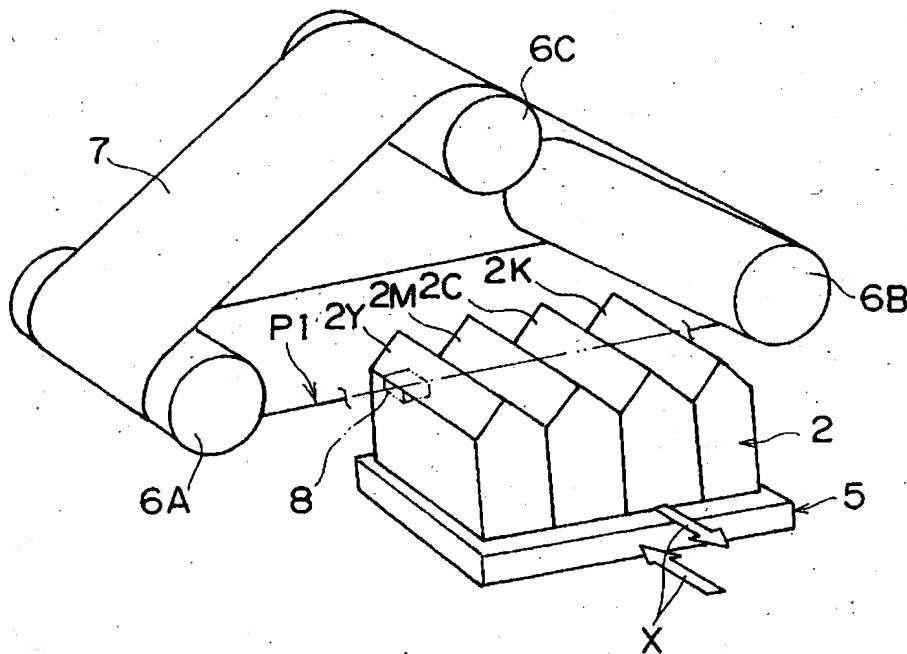
- 103 吐出電極基板
- 104 絶縁性基板
- 105 泳動電極
- 107 貫通孔
- 108 凸状インクガイド
- 109 吐出電極
- 110 インク滴飛翔位置
- 111 循環機構
- 112 インク供給流路
- 113 インク回収流路
- 121 記録媒体
- 122 搬送ベルト
- 123 信号電圧源
- 200 ヘッド基板
- 210 絶縁性基板
- 211 溝
- 220 個別ノズル
- 221 インク供給路
- 222 ノズル先端
- 230 インク回収用基板
- 231 インク回収流路
- 240 インク循環機構
- 250 油性インク
- 251 インク滴
- 271 信号電圧源

【書類名】 図面

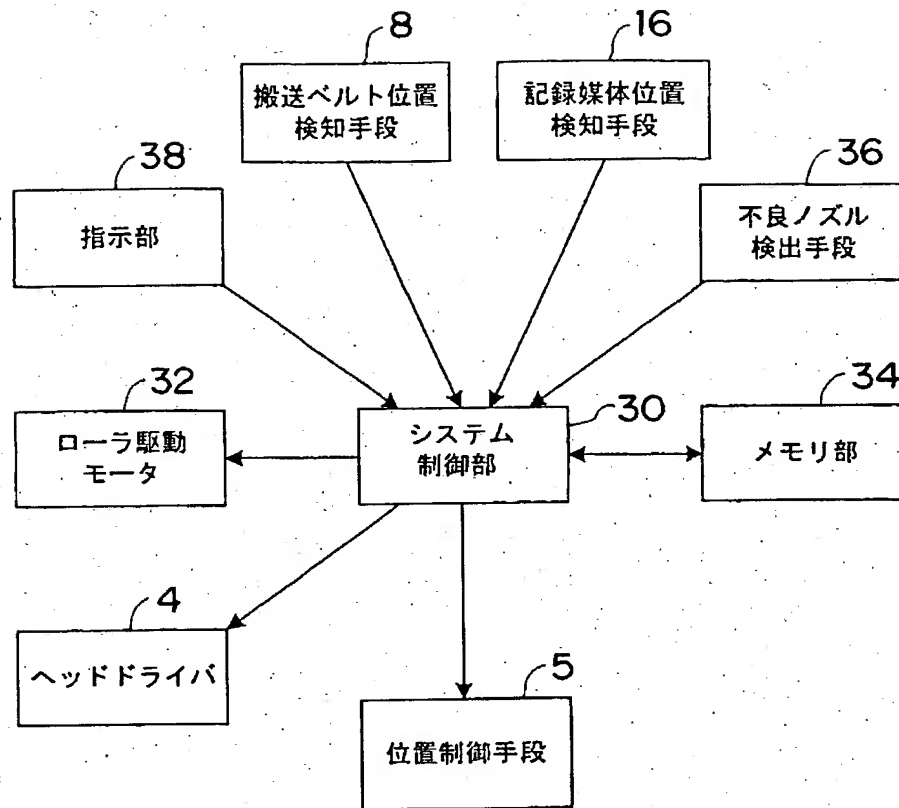
【図 1】



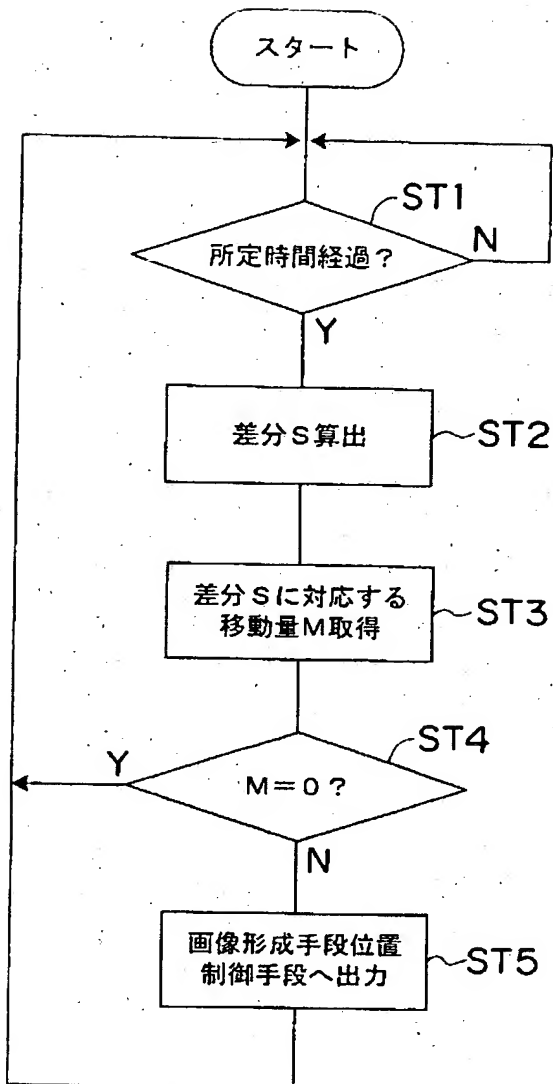
【図 2】



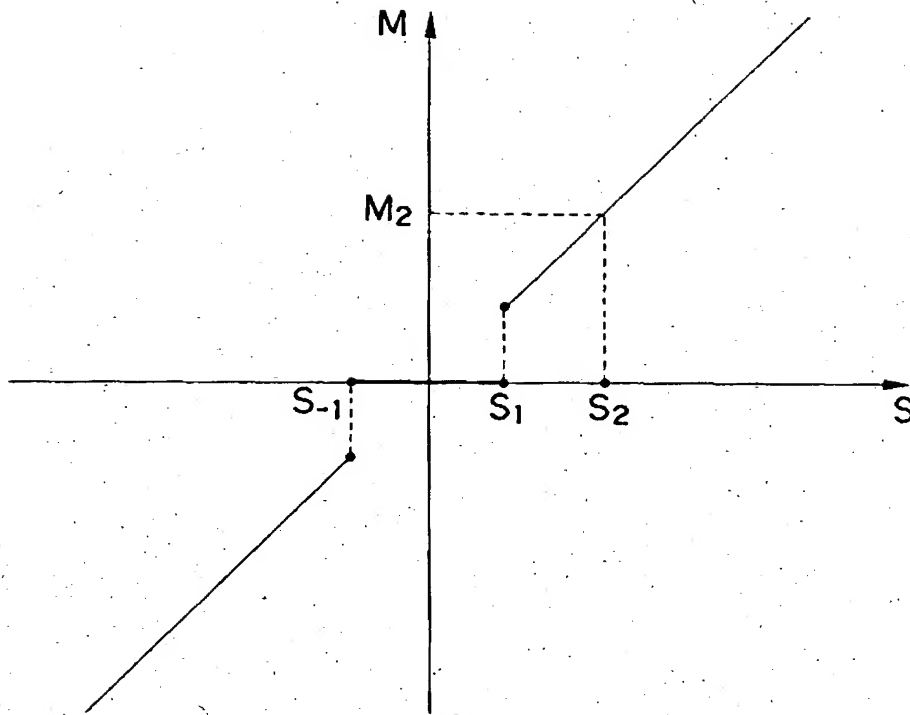
【図 3】



【図4】

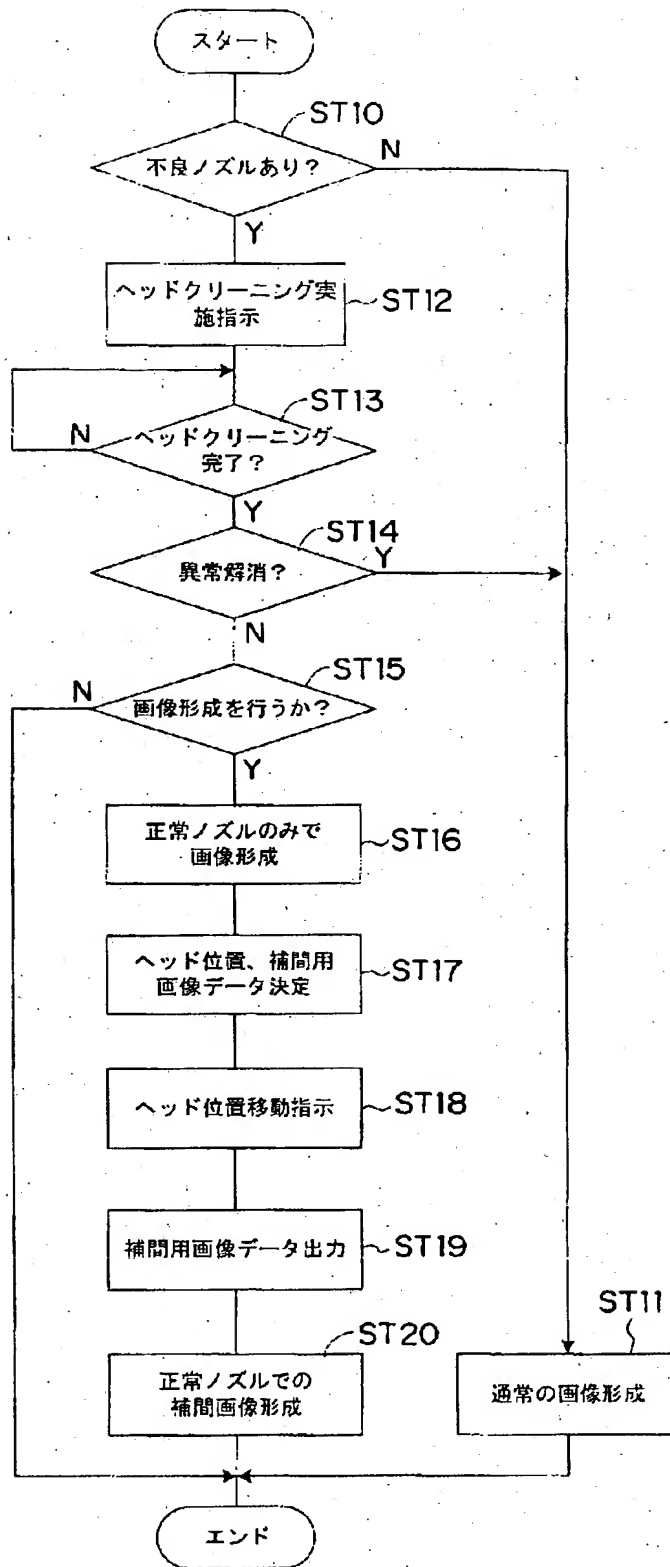


【図 5】

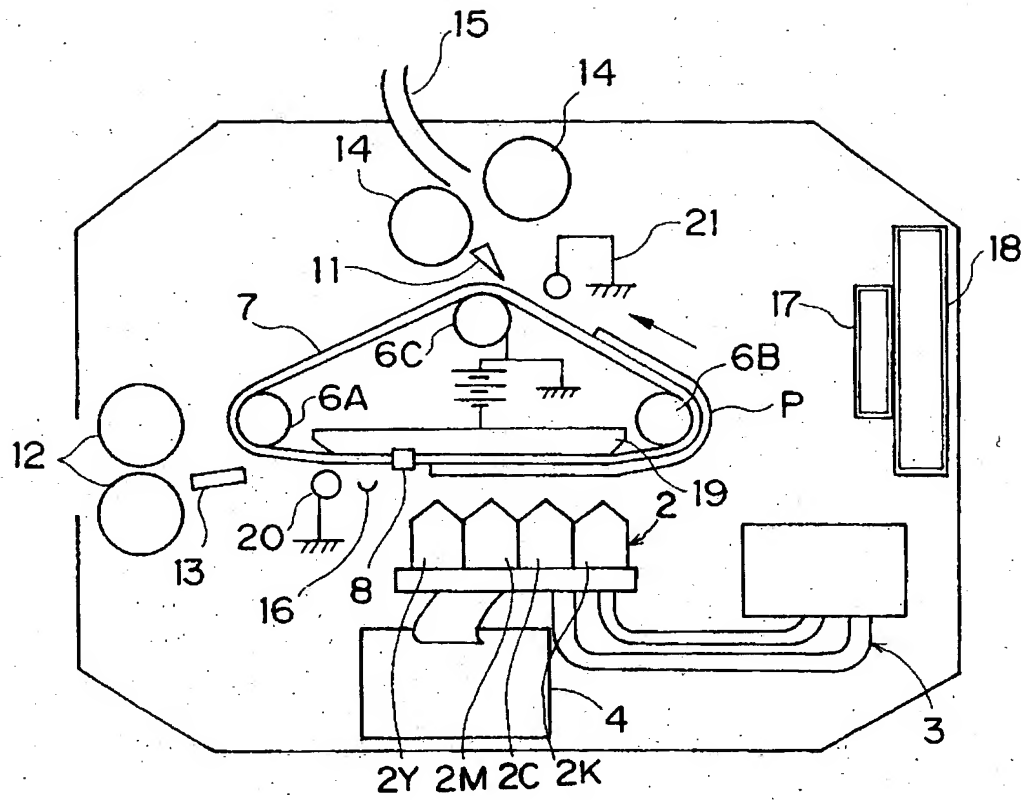




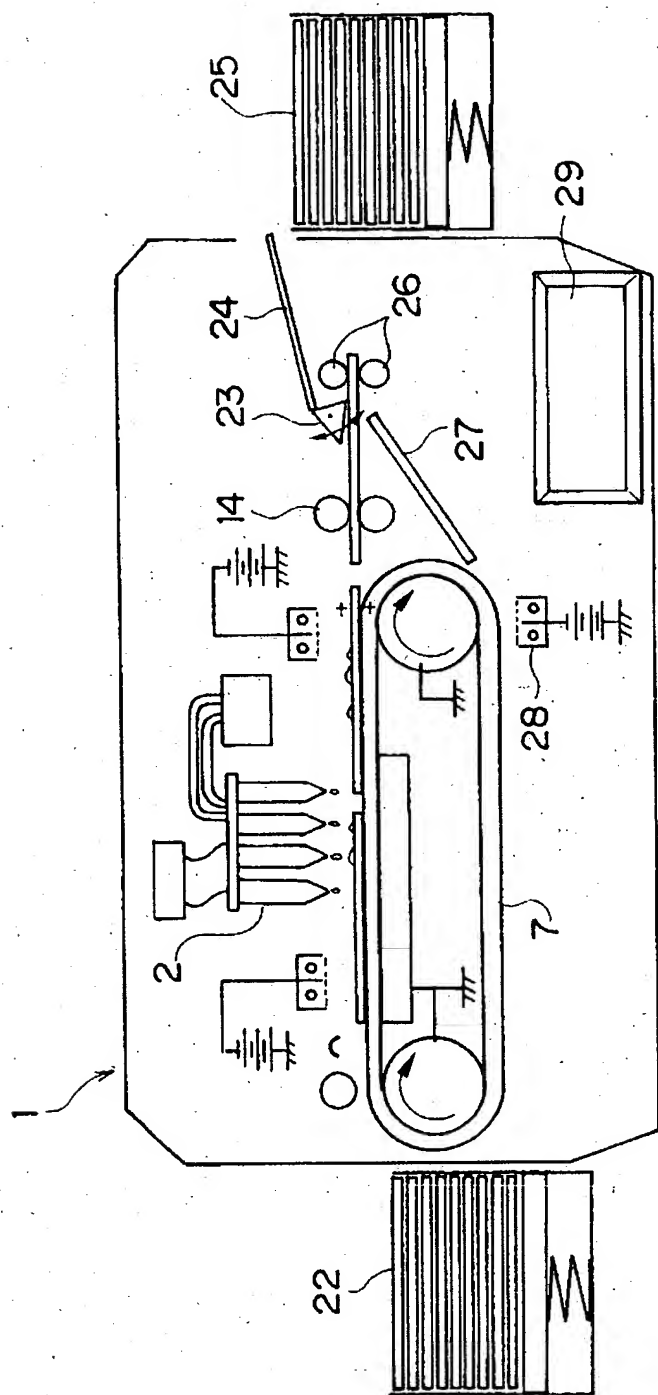
【図6】



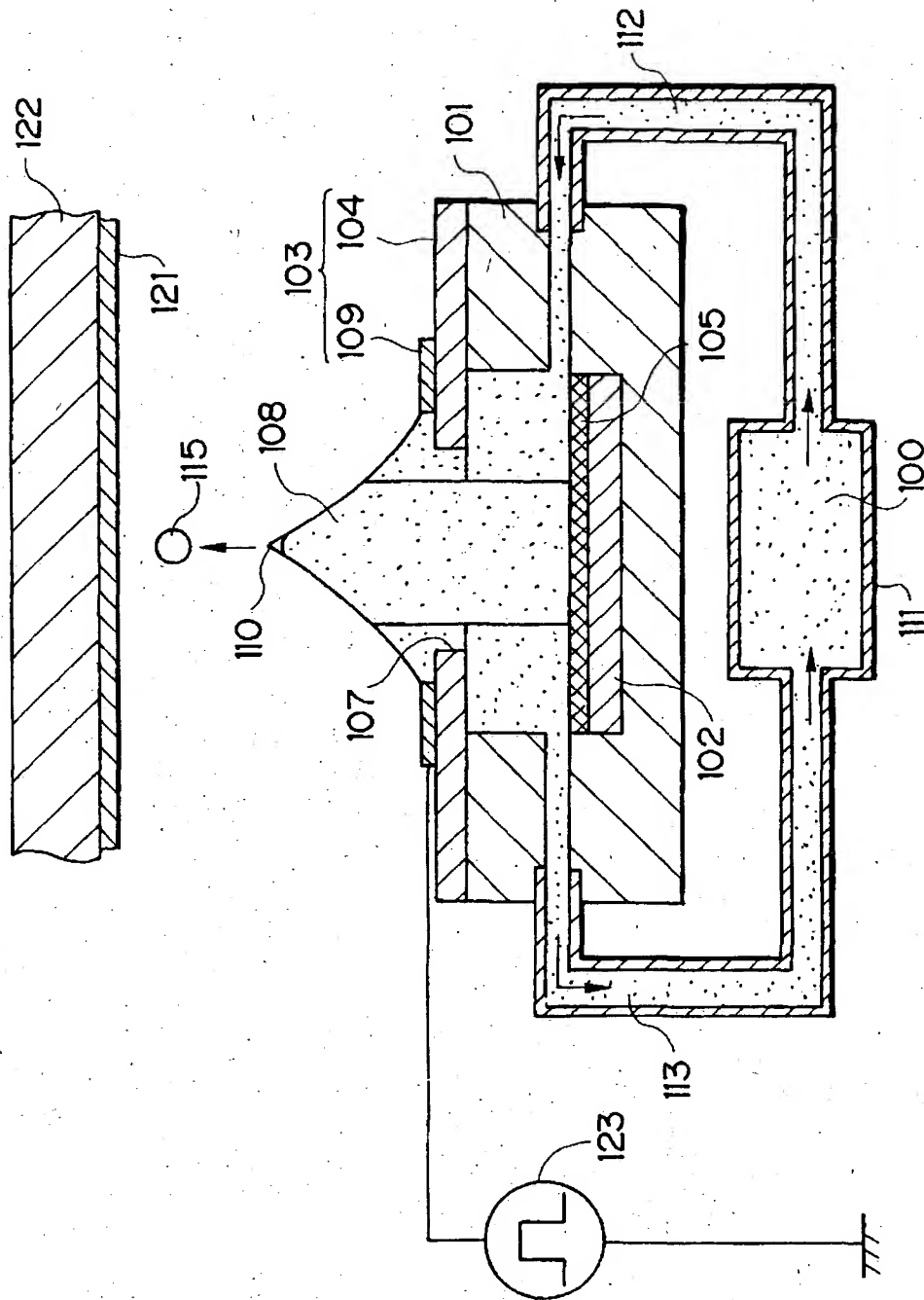
【図 7】



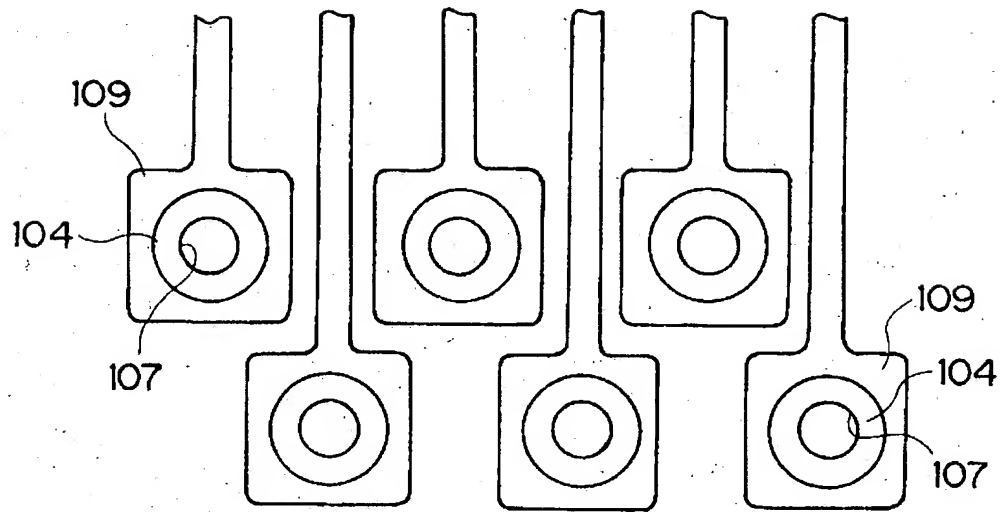
【図 8】



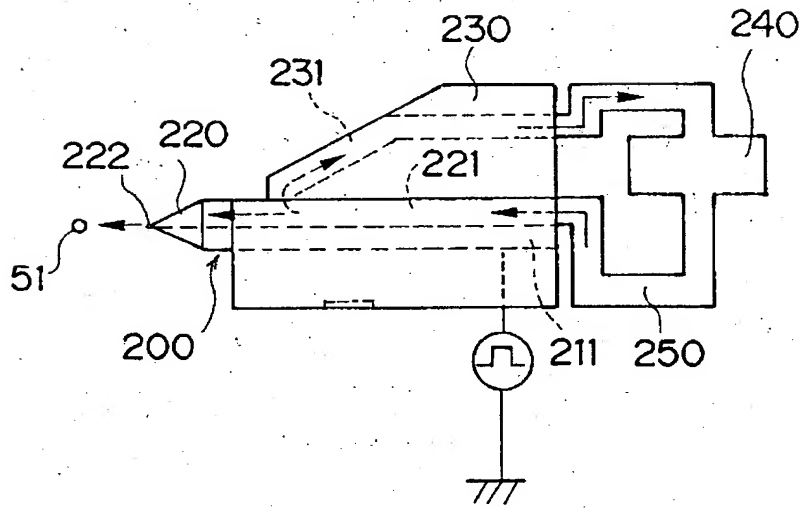
【图9】



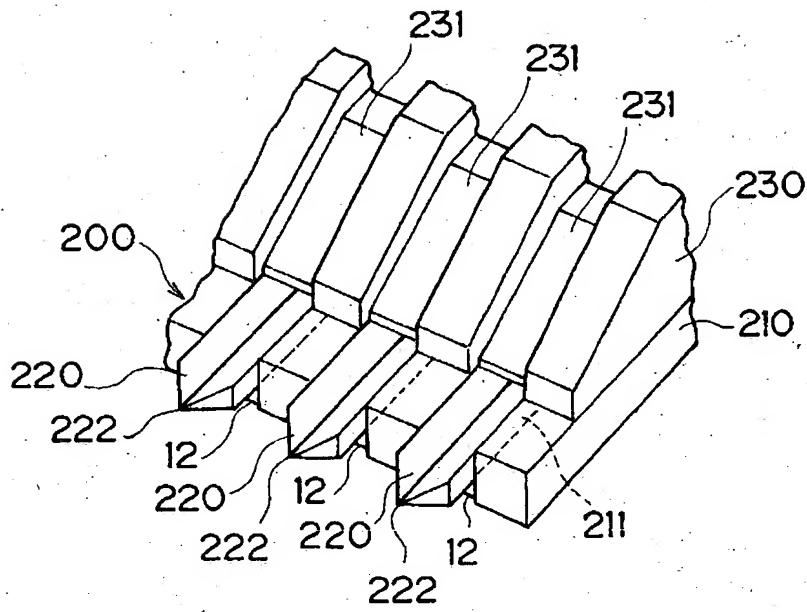
【図 1 0】



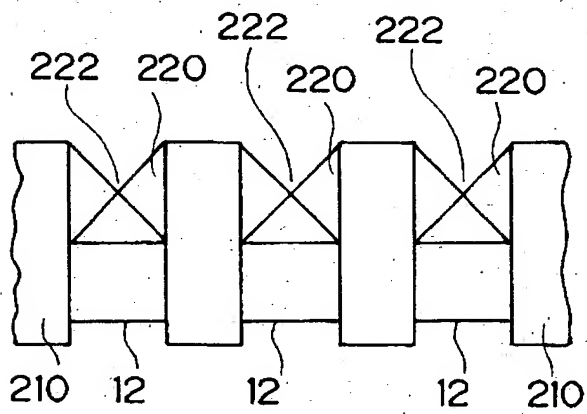
【図 1 1】



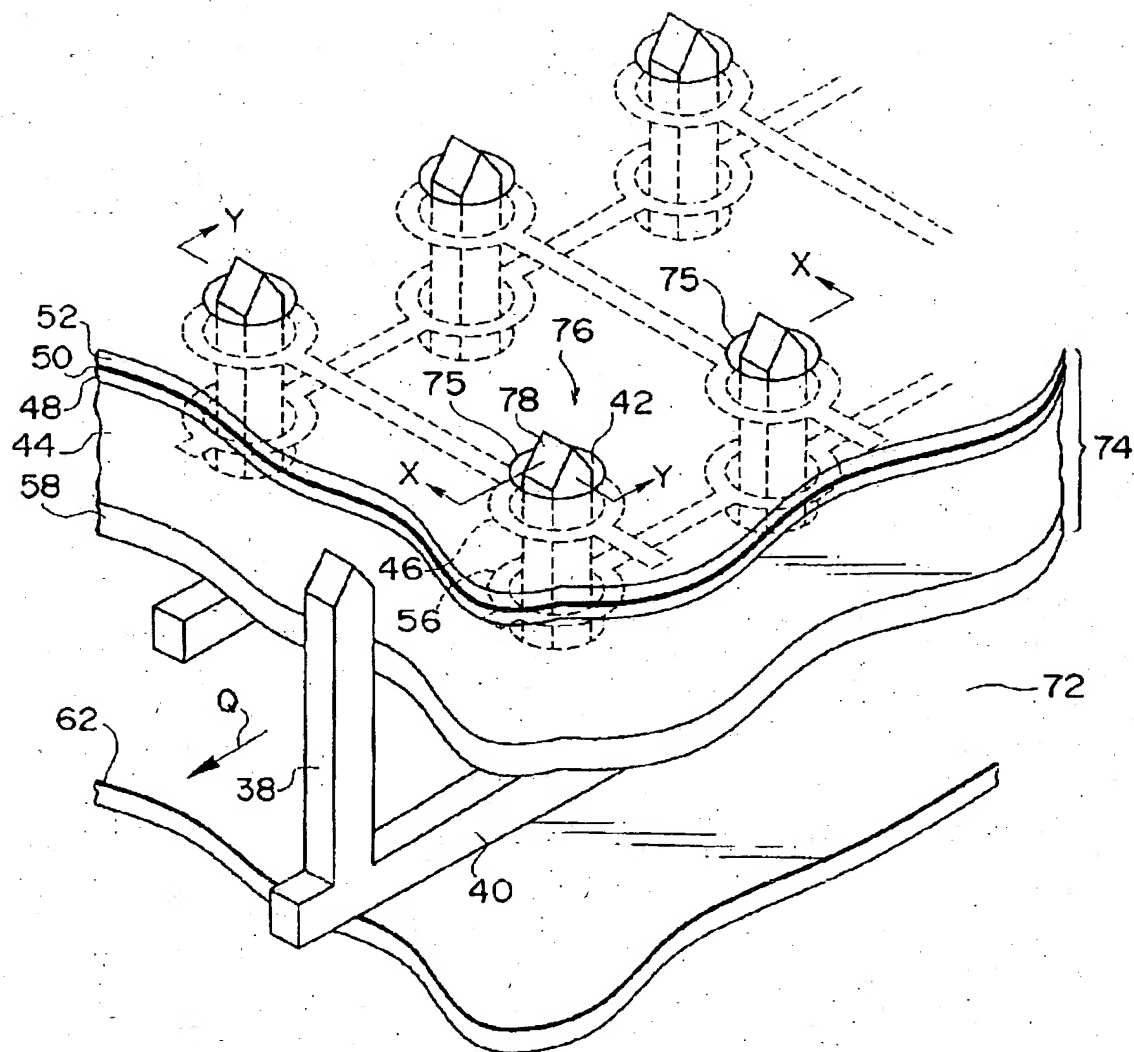
【図12】



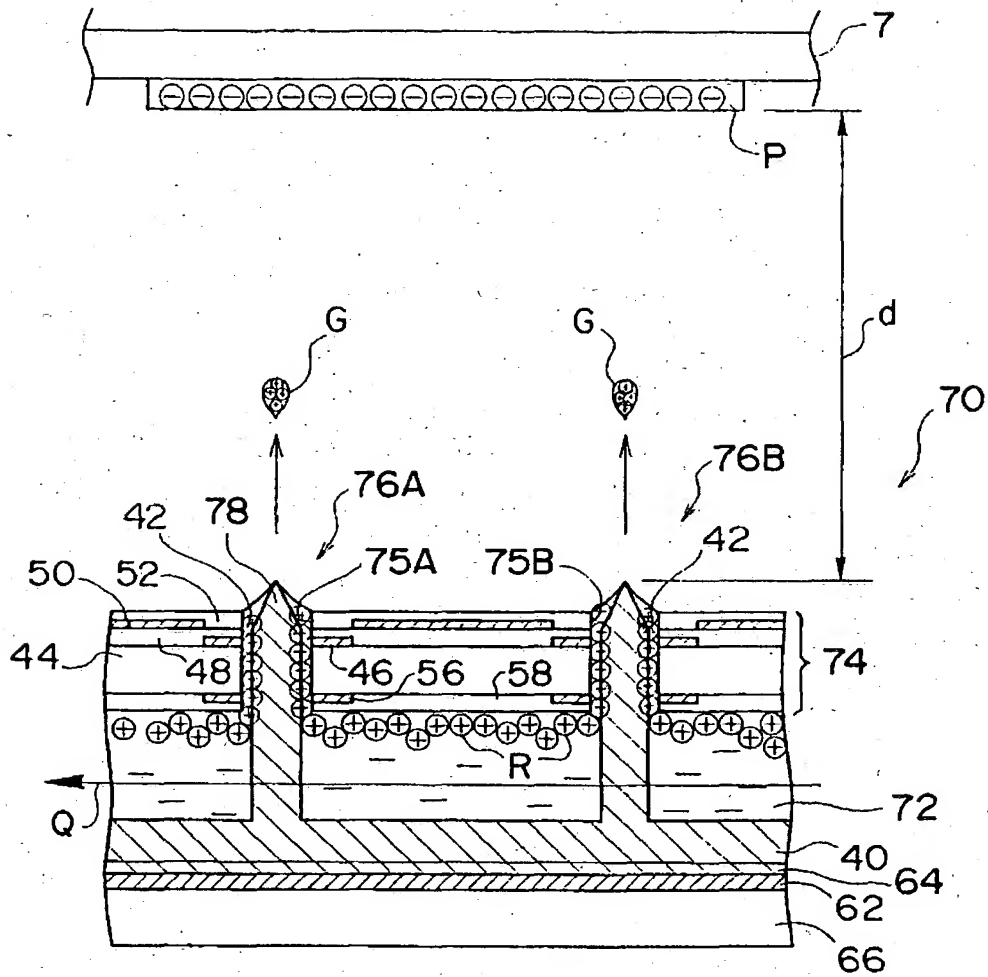
【図13】



【图 14】

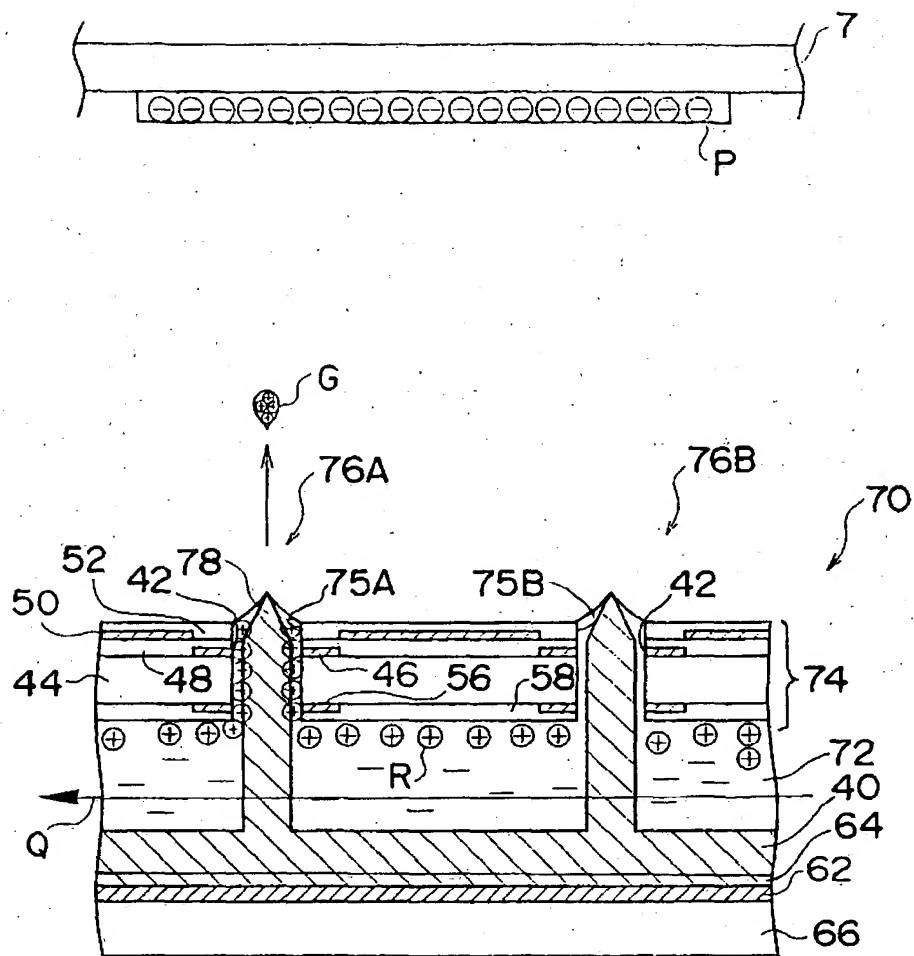


【図15】

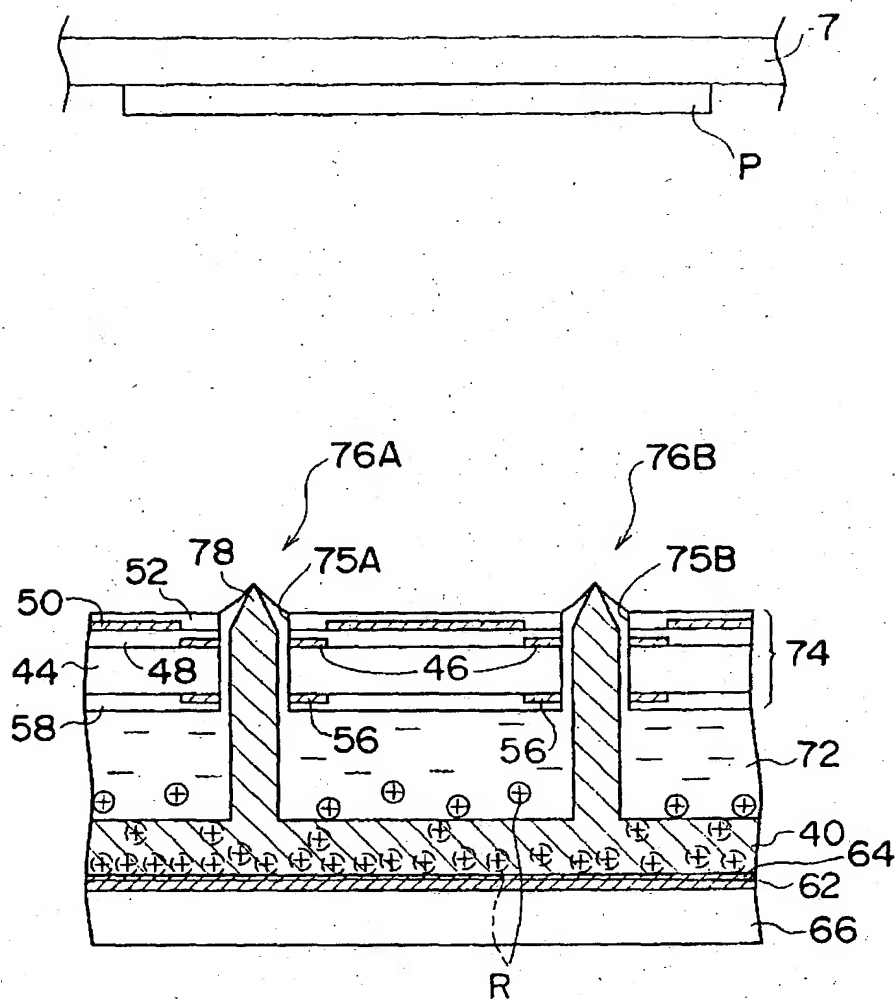




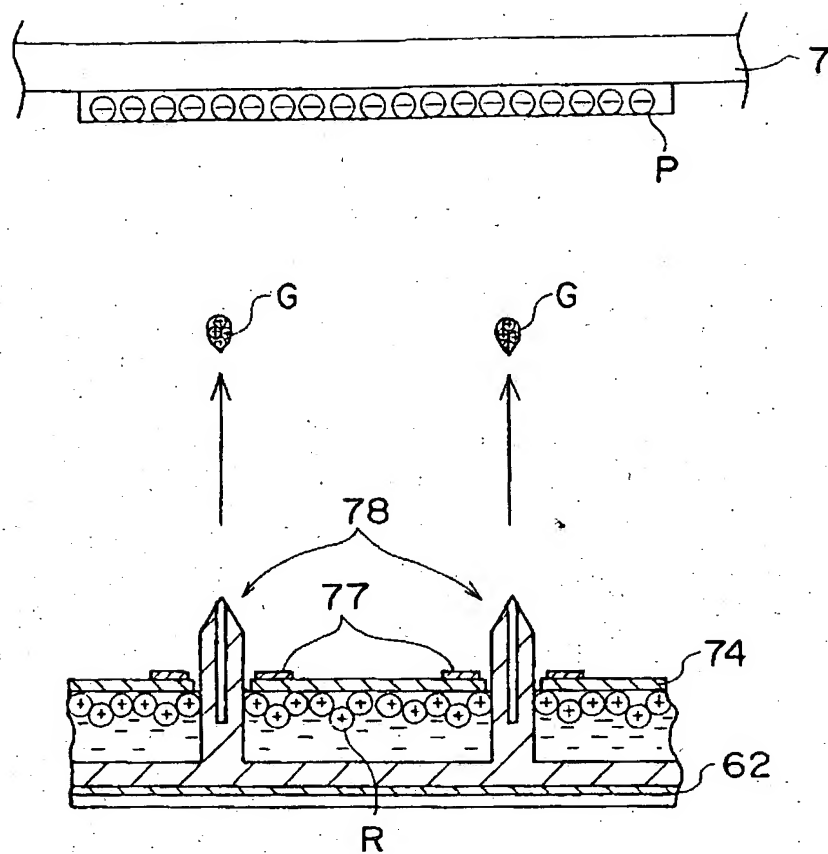
【図16】



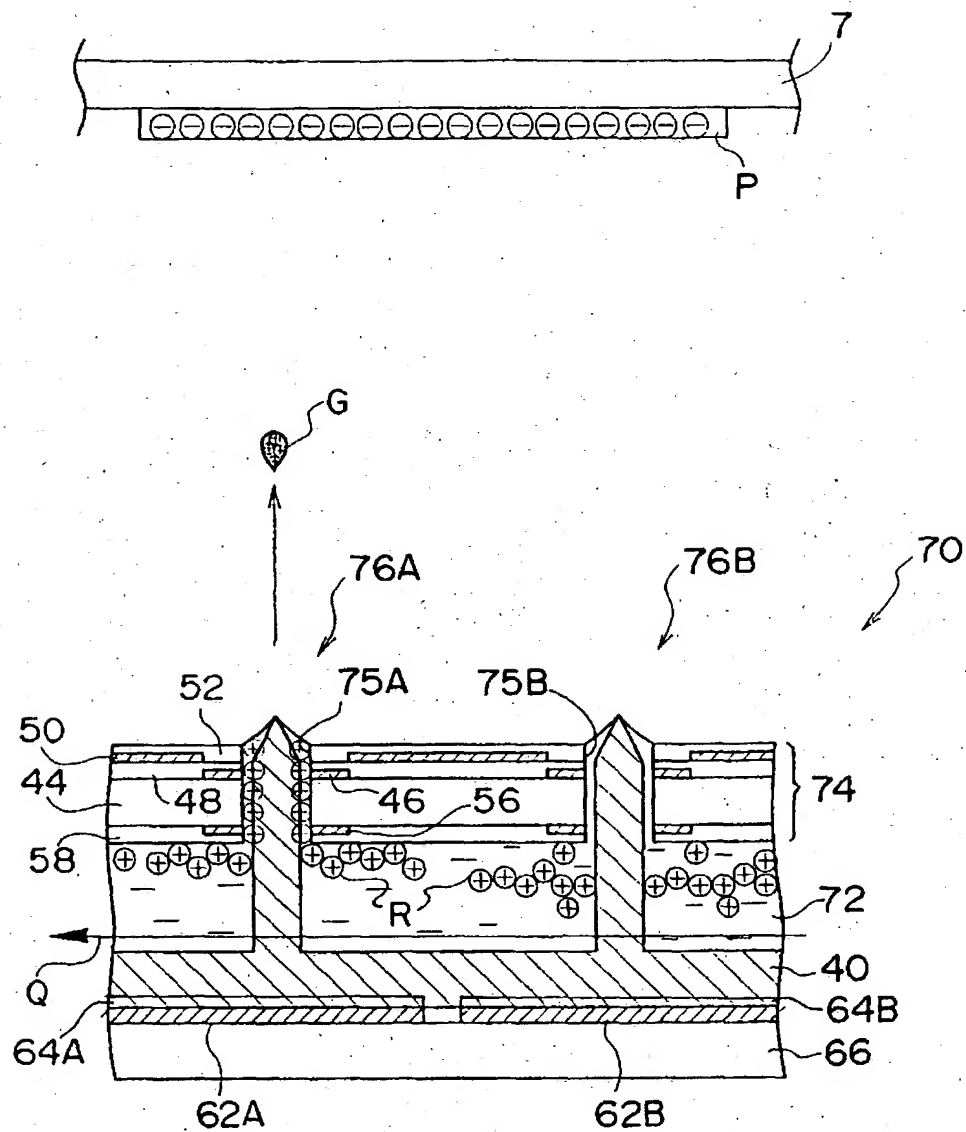
【图 17】



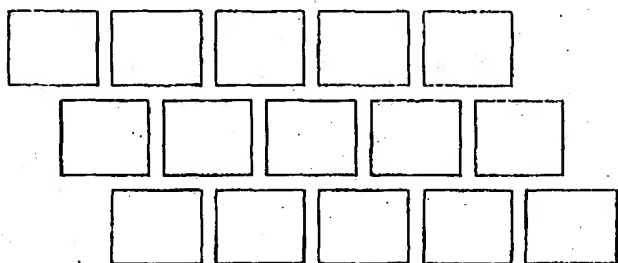
【図 18】



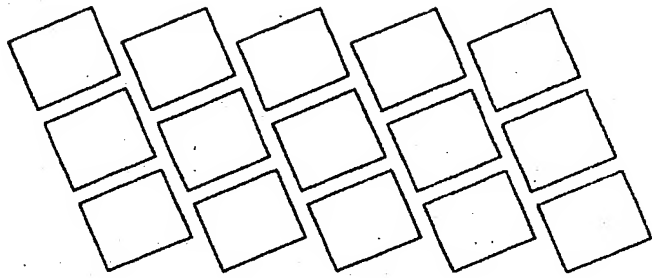
【図19】



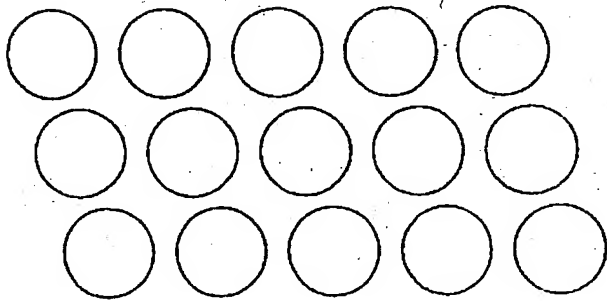
【図20】



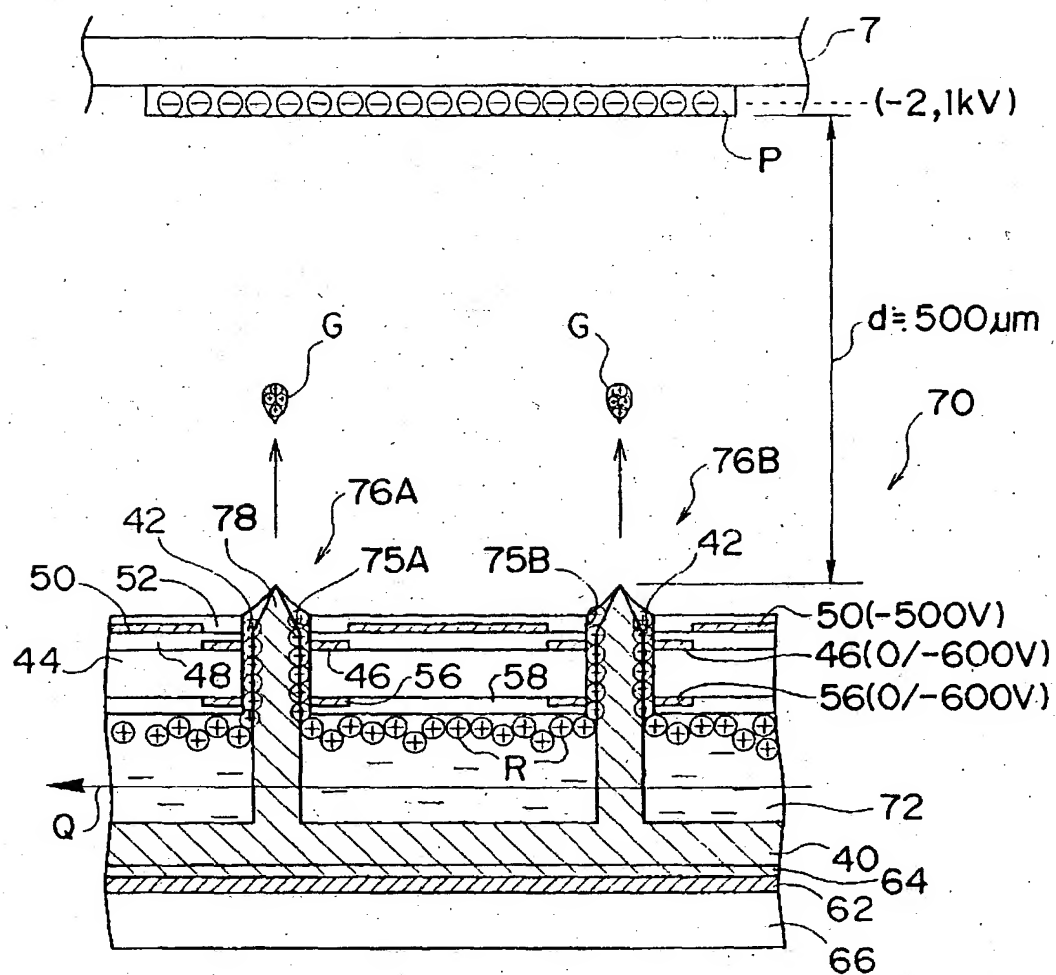
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易な方法により、高画質な画像の形成を可能とするインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】 搬送ベルト位置検知手段 8 は、搬送ベルト 7 の端部の位置を検出し、検出した位置をシステム制御部 3 0 へ出力する。記録媒体位置検知手段 1 6 は、記録媒体の端部の位置 P 2 を検出し、検出した位置 P 2 をシステム制御部 3 0 へ出力する。位置制御手段 5 は、システム制御部 3 0 からの指示に基づいて、搬送方向と直交する移動に移動可能とされている。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-348164
受付番号	50201814249
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年12月 4日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005201
【住所又は居所】	神奈川県南足柄市中沼210番地
【氏名又は名称】	富士写真フイルム株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100079049
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	中島 淳

【選任した代理人】

【識別番号】	100084995
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	加藤 和詳

【選任した代理人】

【識別番号】	100085279
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿四丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	西元 勝一

【選任した代理人】

【識別番号】	100099025
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	福田 浩志



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地  
氏 名 富士写真フイルム株式会社